Bibliothek-Ordnung.

I. Jedes Vereinsmitglied, welches ein Buch entlehnt, ist verpflichtet, dasselbe längstens nach Verlauf von 14 Tagen zurückzustellen, oder bei größeren Werken um Verlängerungsfrist nachzusuchen.

II. Wer dies unterläßt, wird durch den Vereinsdiener zur Rückgabe gemahnt und hat hiefür eine Mahngebühr von 10 *h*. zu entrichten.

III. Jedes Vereinsmitglied, welches Bücher in ruinosem oder beschmutztem Zustande zurückstellt, hat den verursachten Schaden zu tragen und ist daher zum Ersatz des Ankaufspreises des Buches, oder der Kosten des Einbandes anzuhalten. Ein Fortleihen der Bücher an dritte Personen ist unstatthaft.

IV. Lehrlingen und Dienstboten dürfen nur gegen schriftlichen Vorweis des Lehrherrn, bezw. der Herrschaft, Bücher ausgehändigt werden.

Handbuch der Fabrikation der Stearinkerzen,

sowie

der Margarin-, Elaidin-, Palmitin- und Cocinin-Kerzen.

Eine

vollständige und auf die neuesten Erfahrungen in der Chemie begründete,

theoretisch-praktische Anweisung

zur zweckmäßigsten Gewinnung des Stearins, Margarins, Palmitins, Cocinins und Elaidins,

sowie

zur Anfertigung der beliebtesten und in jeder Hinsicht vorzüglichsten Arten von Kerzen aus den genannten Stoffen.

In Verbindung mit Mehreren

herausgegeben

von

Friedrich Malepeyre.

Nach der neuesten Auflage aus dem Französischen.

Mit 2 Tafeln Abbildungen.

Quedlinburg und Leipzig.

Druck und Verlag von Gottfr. Basse.

1853.

Handbuch der Fabrikation
der
Stearinkerzen,
sowie
der Margarin-, Elaidin-, Palmitin- und Cocinin-
Kerzen.

Erste Abtheilung.

Theoretische Belehrungen über die Natur und die Zusammensetzung der fetten Körper.

Erstes Capitel.

Ueber die Classification und den Ursprung der fetten Körper.

Es sind theils die thierischen Körper, theils gewisse Pflanzen, die uns in großer Menge jene Körper liefern, welche man im Allgemeinen unter dem Namen fette Körper begreift, und denen man diese Benennung wegen ihrer allgemeinen Eigenschaften ertheilt hat.

Die Chemiker haben diesen Körpern die Benennung neutrale fette Körper gegeben, weil sie im reinen und frischen Zustande keine saure oder alkalische Reaction zeigen.

Die fetten Körper, welche man theils in der häuslichen Oekonomie, theils in den Künsten und der Arzneikunde anwendet, werden im Handel gewöhnlich unter vier verschiedene Gruppen gebracht, nämlich:

1) fette Oele;
2) Schmalz;
3) Talg;
4) Butter.

»Die fetten Stoffe,« sagt ein berühmter Chemiker, »welche in dem thierischen oder Pflanzenleben ausgearbeitet werden, zeigen sich uns in einem dreifach verschiedenen Zustande: bald bilden sie feste, bald flüssige Stoffe, oder sie zeigen endlich eine halb feste, halb flüssige Consistenz und verrathen hierdurch das Vorhandensein mehrer von einander verschiedenen Körper in einem Zustande der Mischung oder Combination. Man hat sich im Allgemeinen gewöhnt, die festen oder flüssigen Substanzen, welche man in den Zellgeweben der Pflanzen oder Thiere findet, mit dem Namen

Schmalz, Talg oder Oel (Thran) zu bezeichnen, und gebraucht den Namen Butter für jene Körper von Salben-Consistenz, welche gewöhnlich von den Vegetabilien geliefert werden.«

Man sieht indeß, daß diese auf den Grad der Schmelzbarkeit begründete Eintheilung durchaus keinen sichern Anhalt darbietet, und es schwierig ist, die Schmalze oder Fette von den Talgen und Butterarten anders, als in Bezug auf deren verschiedenen Ursprung, zu unterscheiden.

Der Grad der Dichtigkeit dieser verschiedenen Substanzen ist im Allgemeinen nicht derselbe; die fetten Oele sind bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig, während Schmalz, Talg und Butter bei derselben Temperatur fest sind. Aber eine geringe Erniedrigung der Temperatur reicht bisweilen hin, die erstern fest zu machen, während eine wenig beträchtliche Erhöhung ausreicht, die letztern in einen flüssigen Zustand zu versetzen.

Die eigentlich sogenannten Oele gewinnt man aus den Samen der Oelgewächse und aus dem Mark der Oliven. Die Samen, welche am häufigsten das in der häuslichen oder gewerblichen Oekonomie angewandte Oel liefern, sind die von Raps, Rübsamen, Senf, Dotter, Mohn, Lein und Hanf, so wie auch die Buchnüsse und die Samen der Madia sativa.

Die Fette zerfallen in zwei Classen, nämlich in Pflanzen- und in thierische Fette.

Die Pflanzenfette, auch feste Oele genannt, sind, wenn wir uns auf diejenigen beschränken, welche am gewöhnlichsten in den Gewerben angewandt werden: das Palmenöl, die Muscatbutter, die Cocosbutter und die Cacaobutter.

Die thierischen Fette — Schmalz, Talg — werden gewöhnlich aus den Körpern der grasfressenden Hausthiere, also der Rinder, Schafe, Ziegen, Pferde und Schweine, gewonnen; dazu kommt das Fett, welches man in dem Zellgewebe zwischen den Gehirnhäuten verschiedener Caschelot-Arten (namentlich des Physeter macrocephalus) findet und Wallrath nennt, so wie dasjenige, welches man aus dem Körper der Wallfische, verschiedener Delphine, Robben ꝛc. gewinnt.

Was die Butter betrifft, so weiß Jedermann, daß sie den festen Theil der Milch bildet, daß man sie durch das Schlagen des Rahmes erhält, und daß sich die verschiedenen Arten von Butter nach den verschiedenen Thieren, von welchen man die Milch genommen hatte, unterscheiden.

Alle neutralen fetten Körper zeigen eine analoge Art der Zu-

sammensetzung, wie das Herr Chevreul in seinem schönen Werke Recherches sur les corps gras d'origine animale gezeigt hat. In der That enthalten alle diese Produkte Stearin-, Margarin- oder Oleinsäure, verbunden durch das süße Princip der Oele, welchem man den Namen Glycerin oder Glyceryloxyd gegeben hat.

Nehmen wir mit Liebig das Glycerin als das Oxyd eines eigenthümlichen Radicals, des Glyceryls an, so lassen sich die Fette als salzartige Verbindungen, und zwar als margarinsaure, stearinsaure, elainsaure Glycerinverbindungen betrachten, in welchen mithin das Glycerin die Rolle der Basis, die Stearinsäure, Margarinsäure, Elainsäure dagegen in einer Säure übernimmt.

Im Allgemeinen finden jene Verbindungen nicht in atomischen Proportionen unter einander statt, sondern in allen Proportionen. Dennoch findet man aber bisweilen fette Körper, welche in bestimmten Verhältnissen zusammengesetzt sind.

Bevor wir die physischen und chemischen Eigenschaften der verschiedenen angegebenen Körper kennen lehren, werden wir eine kurze Uebersicht der neuesten Theorieen über die Bildung der fetten Stoffe in Pflanzen und Thieren geben.

Die Oele und vegetabilischen Fette werden fast sämmtlich aus den Früchten oder Kernen der Pflanzen, selten aus den Fruchthüllen gewonnen. Wir wollen damit nicht sagen, daß in den andern Theilen der Pflanzen keine fetten Stoffe vorkämen, aber fast immer sind die Samen am reichsten an denselben.

Wenn man unter dem Mikroskop einen dünnen Abschnitt eines öligen Samens betrachtet, so bemerkt man leicht, daß der fette Stoff in Gestalt von öligen Tröpfchen in den Zellen des Parenchyms eingeschlossen ist. Dieser fette Stoff findet sich nicht vom Anfange an in den Zellchen, die zuerst durchscheinend sind, sondern häuft sich allmählich bis zur Reife des Kerns in denselben an. Die Reife bildet diejenige Epoche, in welcher sein Verhältniß das beträchtlichste ist.

Man nimmt an, daß die fetten Stoffe in den Blättern entstehen, nicht aber ihre gesammte Bildung in den Samen erhalten, weil es, wie wir schon sagten, eine Epoche giebt, in welcher die fetten Stoffe noch nicht in den Zellen der Samen existiren; weil die Zellen von allen Seiten geschlossen sind und das Oel erst nach ihrer Bildung in dieselben tritt; weil endlich die Tröpfchen dieses Oeles in dem Maße wachsen, wie sich der Samenkern seiner Reife mehr nähert.

Diese fetten Stoffe, deren Elemente in den grünen Blättern vereinigt oder selbst verbunden sind, müssen dann durch besondere Gefäße oder auch durch die allgemeinen Gefäße des Saftumlaufs in der Pflanze fortgeführt werden — ein für uns noch in Dunkel gehülltes Phänomen — bis sie endlich nothwendig um den Embryo oder die fleischige Fruchthülle auf dem Wege der Endosmose aufgesogen werden.

Die Chemie legt den fetten Stoffen, welche auf solche Weise um den Embryo aufgehäuft sind, eine wichtige Rolle bei dem Akt des Keimens bei. Man weiß in der That, daß die Oele eine sehr bedeutende Quantität von dem Sauerstoff der Luft absorbiren und daß sie sehr leicht verbrennen. Diese Stoffe sind also bestimmt, bei dem Akt der Keimung durch das Oxygen der atmosphärischen Luft verbrannt zu werden und folglich die Entstehung einer Wärme zu befördern, welche dieses große natürliche Phänomen begünstigt und ohne Zweifel zu demselben unerläßlich ist.

Wir haben gesagt, daß die Kerne nicht die einzigen Theile der Pflanzen wären, welche fette Theile einschlössen, und daß man deren auch in der fleischigen Fruchthülle oder der Frucht gewisser Bäume antreffe; allein die chemische Analyse beweis't ferner, daß die Stämme und Blätter einer großen Zahl von Pflanzen Fetttheile in veränderlichen Verhältnissen enthalten. Ferner scheint es nach den Untersuchungen der neuern Physiologen und Chemiker, als wären nur die Pflanzen geeignet, fette Stoffe hervorzubringen, und als wären diejenigen, welche man in den Thieren antrifft, zuerst aus den verzehrten Pflanzenstoffen in die Pflanzenfresser, und aus diesen in die Fleischfresser übergegangen.

Demnach bestände die Mast der Pflanzenfresser in der Anhäufung fertig vorgebildeter und dem Pflanzenreich entnommener fetter Stoffe; das Fettwerden der Fleischfresser aber erfolgte durch die Uebertragung der von den Pflanzenfressern vorgebildeten Fettstoffe in ihre Körper.

Wir theilen hinsichtlich dieses wichtigen Gegenstandes einige kurze Auszüge aus einer gediegenen Abhandlung mit, welche die Herren Dumas, Boussingault und Payen im Jahre 1843 der Akademie der Wissenschaften überreicht haben.

»Alle Thiere, alle Pflanzen,« sagen die genannten berühmten Chemiker, »enthalten fette Stoffe; wenn man sieht, wie sich dieselben in gewissen Höhlen ihrer Körper anhäufen, verändern und bisweilen wieder verschwinden, so muß man zunächst auf die auch allgemein angenommene Ansicht kommen, daß die fetten

Stoffe ihren Ursprung in der Nahrung der Pflanze oder des Thieres haben, und in beiden Naturreihen ohne Zweifel auf analoge Weise entstehen.«

»Die Forschungen, deren Ergebnisse wir mittheilen werden, sollen dagegen beweisen, daß die fetten Stoffe nur in den Pflanzen gebildet werden, daß sie vollständig gebildet in die Thiere übergehen und in diesen unmittelbar verbrennen können, um die Wärme zu entwickeln, dessen das Thier bedarf, oder auch mehr oder minder verändert sich festsetzen können, um als Vorrath für die Wieder-Auffaugung zu dienen.«

»Diese letzte Meinung ist gewiß die einfachste, welche man von diesen Phänomenen fassen kann; bevor wir aber die Erfahrungen besprechen konnten, durch welche dieselbe gerechtfertigt wird, mußten wir zeigen, wie alle Ideen, die man sich bisher von dem Ursprung der fetten Körper gebildet hat, eine nach der andern umgestürzt sind, und das haben wir auch ausführlich in unserer Denkschrift gethan.«

»Wir können demnach versichern, daß alle Ansichten über die vorgeblichen Fettbildungen durch chemische Processe in dem Maße eine nach der andern unhaltbar befunden sind, wie man sie einer genauen Prüfung unterworfen hat.«

»Wenn man jetzt die Resultate betrachtet, welche durch die Physiologie erlangt sind, so kommt man zu folgenden Schlüssen:

»Die Fleischfresser enthalten Fettstoffe, geben aber solche durch keine ihrer Absonderungen von sich. Bei diesen Thieren ist es folglich leicht zu erkennen, woher jene Stoffe kommen und wie sie verschwinden.«

»Wenn man den Gang der Verdauung bei den Hunden beobachtet, so muß man sich bald überzeugen, daß ihr Chylus durchaus keine stets identische Substanz ist. Derjenige, welcher sich unter dem Einfluß einer an Stärkemehl oder Zucker reichen vegetabilischen Nahrung bildet, und derjenige, welcher aus der Verdauung magern Fleisches herrührt, sind gleich arm an Fettkügelchen. Diese Speisebreie sind durchscheinend, sehr serös, und enthalten wenig in dem Aether lösliche Theile.«

»Hat man dagegen diese Thiere mit fetten Nahrungsstoffen gefüttert, so wird ihr Chylus sehr dunkel, bekommt ein rahmartiges Aussehen und ist reich an Fettkügelchen; er enthält viele im Aether lösliche Fettstoffe.«

»Diese Thatsachen beweisen mit größter Augenscheinlichkeit, daß die fetten, durch die Verdauung zertheilten oder aufgelös'ten

Theile unserer Nahrung ohne große Veränderung in den Chylus, und von da in das Blut übergehen.«

»Herr Donné hat gesehen, wie in die Venen eingespritzte Milch mehrere Tage im Blute blieb. Die buttrigen Kügelchen bleiben in der That eine gewisse Zeit lang in dem Blute sichtbar, und es ist nicht möglich, sich in dieser Hinsicht zu täuschen.«

»Die fetten Stoffe unserer Nahrung können folglich in den Chylus und von da in das Blut verfolgt werden, in welchem sie lange unverändert bleiben, und zur Disposition des Organismus verharren.«

»Jeder Chemiker wird geneigt sein, aus diesen Beobachtungen und mehreren Thatsachen, die sich an dieselben anschließen, zu folgern, daß der schon fertige Fettstoff der hauptsächliche, wenn nicht der einzige Körper ist, mit dessen Hilfe die Thiere die Fettsubstanz ihrer Organe regeneriren oder die Butter ihrer Milch liefern können. Diese Meinung haben wir auch bereits 1841 ausgesprochen, und es wird dieselbe keine Art von Zweifel erwecken, so lange man sie auf die Fleischfresser beschränkt, wogegen sich eine zweifache Schwierigkeit zeigt, sobald man sie auf die Pflanzenfresser ausdehnt.«

1) »Findet sich in den Pflanzen hinreichender Fettstoff, um mit dessen Hilfe die Mastung des Viehes oder die Bildung der Milch zu erklären?«

2) »Ist es nicht einfacher, anzunehmen, daß die Butter oder das Fett Produkte irgendwelcher Umbildungen des Zuckerstoffs seien, die aus den Bestandtheilen dieses Stoffes und der fetten Stoffe leicht zu begreifen wären?«

»Es ist so wenig natürlich, anzunehmen, daß der Mastochse in seiner Nahrung das Fett finde, welches er sich assimilirt, daß man diese Meinung nicht leicht annehmen kann, wenn man nicht eine Menge Pflanzen-Analysen gemacht und gesehen hat, daß die fetten Stoffe überall und in größerer Menge, als man vermuthen sollte, in den vegetabilischen Organismen erscheinen.«

»Dagegen widerstrebt sie uns durchaus nicht mehr, wenn wir uns erst durch Untersuchungen überzeugt haben, daß man fast überall eine constante Verbindung der neutralen stickstoffigen Materien und der fetten Substanzen antrifft.«

»Nach unserer Meinung bilden sich die fetten Stoffe hauptsächlich in den Blättern der Pflanzen, und nehmen in diesen häufig die Form und Eigenschaften der wachsartigen Stoffe an. Indem diese Stoffe in den Körper der Pflanzenfresser übergehen, unterliegen sie in dem Blute derselben dem Einfluß des Sauer-

stoffes und erleiden eine beginnende Oxydation, woher die Stearin- oder Oleinsäure rührt, der man in dem Talg begegnet. Indem ferner dieselben Stoffe in den Fleischfressern eine zweite Bearbeitung erfahren und von Neuem oxydiren, bringen sie die Margarinsäure hervor, welche das Schmalz derselben charakterisirt. Endlich können diese verschiedenen Principien in Folge einer noch weiter vorgeschrittenen Oxydation die Entstehung der flüchtigen fetten Säuren bewirken, die im Blut und Schweiß erscheinen.«

»Nun finden wir aber nach einem genauen Studium unsers Gegenstandes und zahlreichen Versuchen, daß das Heu mehr fette Stoffe in sich schließt als die Milch, zu deren Bildung es dient, so wie auch, daß es sich eben so mit den übrigen Nahrungsmitteln verhält, welche man den Kühen oder andern milchenden Thieren giebt;«

»daß die durch das Auspressen der öligen Sämereien gewonnenen Oelkuchen die Produktion der Butter vermehren, aber bisweilen auch dieselbe flüssiger machen und ihr den Geschmack der Oelsamen geben, wenn den Thieren zu viele Oelkuchen gegeben werden;«

»daß der Mais seine mästende Eigenschaft entschieden durch das Oel erhält, welches er einschließt;«

»daß die vollkommenste Analogie zwischen der Milcherzeugung und der Mast der Thiere stattfindet, wie solches auch die Viehhalter erfahrungsmäßig wissen;«

»daß der Mastochse indeß weniger fette oder azotige Stoffe nutzbar macht als die Milchkuh; daß diese in ökonomischer Beziehung bei weitem den Vorzug verdient, wenn es sich darum handelt, Futterstoffe in für den Menschen nützliche Produkte umzuwandeln;«

»daß die Kartoffeln, Kohlrüben, Mohrrüben nur in dem Maße mästen, wie man sie mit Produkten verbindet, welche fette Stoffe in sich schließen, wie Stroh, Körner, Spelzen und Oelkuchen;«

»daß bei gleichem Gewicht der mit Fettkügelchen gemischte Kleber und das an Fett reiche Fleisch eine Mast hervorbringen, welche sich bei dem Schweine wie 1 zu 2 verhält.«

»Alle diese Resultate stimmen so vollständig mit der Ansicht, welche in den fetten Stoffen Körper erblickt, die aus dem Verdauungskanal in den Chylus und aus diesem in das Blut, die Milch oder das Zellgewebe übergehen, daß es uns unmöglich wird, die Möglichkeit einer anfänglichen Bildung der fetten Stoffe in den thierischen Körpern zu begreifen.«

Nicht nur die oben ausgesprochenen Thatsachen finden ihre Bestätigung durch die Untersuchungen der ausgezeichneten Chemiker, welche wir angeführt haben, so wie auch durch die Erfahrungen der verschiedenen Physiologen und Landwirthe; sondern es scheint auch aus diesen Beobachtungen hervorzugehen, daß das Stearin der ursprüngliche fette Stoff ist und sich bereits in den Blättern findet; daß das Fett der Pflanzenfresser bereits Margarin enthält; daß das Fett der Fleischfresser deren noch mehr enthält; daß endlich in der Butter kein Stearin befindlich ist. Was das Olein betrifft, sagt Herr Dumas, so kennt man die Beziehung noch nicht, welche dasselbe mit den beiden andern fetten Stoffen verbindet, aber es ist unbestritten, daß die Glyceryl-Salze, welche durch die flüchtigen Säuren gebildet werden, die man in verschiedenen jener Stoffe von animalischem Ursprung findet, — wie die Butyrinsäure in der Butter, die Phoceninsäure in dem Thran des Delphins, die Caprin- und Hircinsäuren in dem Talg des Ziegenbockes — und welche in der Oekonomie der Thiere im Zustand von Butyrin, Phocenin oder Hircin figuriren, sich in der organischen Natur allenthalben zeigen, wo das Stearin, das Margarin und das Olein einer mehr oder minder kräftigen Oxydation ausgesetzt gewesen sind, und daß es stets leicht ist, die flüchtigen Säuren durch einfache Oxydation von den andern abzuleiten.

Man muß demnach den Stoffen der neutralen fetten Körper noch die Glycerylsalze hinzufügen, welche durch die flüchtigen Säuren hervorgebracht werden. Diese Salze sind selten in beträchtlicher Menge vorhanden, aber durch den Geschmack und Geruch, welchen sie den fetten Stoffen mittheilen, so oft ihre Säuren frei werden, spielen diese Glycerylsalze mit flüchtiger Säure eine sehr wichtige Rolle in den zur Nahrung dienenden fetten Stoffen.

Obgleich das Stearin der ursprüngliche fette Stoff ist, welchen man in den Blättern antrifft, so wird doch diese Substanz nicht aus diesen Organen nach den Samen geführt, ohne eine Veränderung zu erleiden, und in der That zeigt die größere Schmelzbarkeit des Margarins und der flüssige Zustand der Samenöle schon an, daß Margarin in großem Verhältniß in den Oelen vorhanden ist; eben so deutet der weichere Zustand des Fettes bei den Fleischfressern darauf, daß das Margarin in demselben vorherrscht, während der feste und derbe Zustand des Fettes der Grasfresser offenbar anzeigt, daß das Stearin das vorherrschende Princip des eigentlich sogenannten Talgs sein müsse.

Zweites Capitel.

Allgemeine Eigenschaften der fetten Körper.

Wir haben gesagt, daß die fetten Körper Verbindungen des Glycerins mit einer organischen Säure wären, und man kann auch mit Hilfe der Säuren, der Alkalien und der Metalloxyde diese Verbindungen zerstören, das heißt neue bilden, bei denen die angezeigten Körper sich des Glycerins bemächtigen oder dasselbe zerstören, während die organische Säure in Freiheit gesetzt wurde.

Die fetten Körper, welche man am häufigsten antrifft, sind salinische Verbindungen des Glycerins mit der Stearinsäure, der Margarinsäure oder der Oleinsäure, und bilden in den meisten Fällen Mischungen jener verschiedenen Verbindungen in veränderlichen Verhältnissen.

Diese nach der Art der in ihnen vorherrschenden Verbindung flüssigen oder festen Mischungen sind demnach aus Glycerin-Stearat, -Margarat oder -Oleat zusammengesetzt, welche Salze man am gewöhnlichsten mit den Namen Stearin, Margarin und Olein bezeichnet.

Die fetten Körper sind gewöhnlich ohne Geruch; was diejenigen betrifft, welche sich durch einen besondern Geruch auszeichnen, so verdanken sie denselben der Gegenwart einer Verbindung des Glycerins mit einer flüchtigen Säure. So enthalten die gewöhnliche Butter, der Bocktalg, der Fischthran gewisse flüchtige Säuren von charakteristischem Geruch, nämlich die Butyrinsäure, die Hyrcinsäure und die Phoceninsäure.

Die Fette schmelzen leichter als die Säure oder die Mischungen von Säuren, aus denen sie zusammengesetzt sind; alle erhärten durch die Kälte. Je weniger sie Olein enthalten, desto mehr Consistenz besitzen sie.

Die fetten Oele verhalten sich bei einem Sinken der Temperatur ziemlich wie die festen Fette, und setzen alsdann die krystallisirbaren Zusammensetzungen ab, welche das Olein aufgelös't enthielt. Wenn man sie der Einwirkung einer intensiven Kälte unterwirft, so werden sie fest oder gewinnen mindestens eine salbenartige Consistenz. Preßt man sie in diesem Zustande, so kann man das Olein von den festen Theilen scheiden.

Die festen Verbindungen, welche man auf solche Art erhält, schmelzen bei verschiedenen Temperaturgraden, weil sie noch Olein entweder im Zustande der Mischung oder in dem einer chemischen Verbindung enthalten. Wenn sie aber unter sich wohl isolirt

sind, so findet man, daß jede von ihnen einen festen und ihr eigenthümlichen Schmelzungspunkt hat.

Die fetten Körper, welche man aus den thierischen Körpern oder aus dem Pflanzenreiche zieht, sind selten rein, sondern enthalten gewöhnlich Fragmente von Zellgeweben, Pflanzen-Eiweiß oder Pflanzenschleim. In Folge der Gegenwart dieser fremden Stoffe erleiden jene fetten Körper bei der Berührung mit der Luft eine besondere Zersetzung, bei welcher sich unter andern Produkten auch ein flüchtiger Körper von zurückstoßendem Geschmack und saurer Eigenschaft bildet. Diese Zersetzung ist unter der Benennung des Ranzigwerdens bekannt.

Weder Stearin, noch Margarin, noch Olein werden ranzig, wenn sie chemisch rein sind, und alle Fette sind überhaupt um so weniger dem Ranzigwerden unterworfen, je weniger sie fremde Stoffe enthalten. Man entfernt das Produkt, welches den fetten Körpern den unangenehmen ranzigen Geschmack und Geruch mittheilt, dadurch, daß man sie in siedendem Wasser umrührt, und erkaltet mit ein wenig alkalinischer Lauge behandelt.

Die Wärme bewirkt bei den fetten Körpern eine besondere und charakteristische Zersetzung. Wenn man sie im siedenden Zustande erhält, so entwickeln sich aus ihnen kohlensaure und brennbare Gase, so wie auch ein flüchtiger Körper, dessen Dunst die Augen und Athmungsorgane heftig angreift, und welchem Berzelius den Namen Acrolein gegeben hat. Bei der Zersetzung färben sich die fetten Körper, und nehmen bei der Wiedererkaltung eine salbenartige Consistenz an.

Wenn die fetten Oele einige Zeit in einer der Siedehitze nahen Temperatur erhalten werden, so setzen sie oft bei der Wiedererkaltung eine gewisse Menge ihrer Säure in krystallinischem Zustande ab. Das Umgekehrte findet bei den festen Fetten statt; wenn man diese ein wenig sieden läßt, so sind sie nach der Wiedererkaltung weicher und schmelzen alsdann bei einer niedrigern Temperatur.

Die trockne Destillation der fetten Körper zeigt sehr interessante Phänomene.

Wenn die fetten Oele ins Sieden gebracht werden, so verändert sich das Glycerin, welches nicht flüchtig ist, und man erhält außer den Produkten seiner Zersetzung die fetten Säuren, welche selbst frei geworden sind, so wie die Produkte der Zersetzung dieser Säuren. Es entwickeln sich zu gleicher Zeit kleine Quantitäten kohlensaures Gas und brennbare Gase, so wie auch Akrolein.

Die Consistenz der Produkte, welche bei der Destillation über-

gehen, wechselt nach der Dauer der Operation. Wenn die Hälfte oder zwei Drittheile des Oeles übergegangen sind, so hat man einen Rückstand, der mehr oder minder braun oder schwarz gefärbt, in der Wärme klebrig und nach der Erkaltung fest ist. Dieser Rückstand ist mit Alkalien löslich und giebt eine schäumende Flüssigkeit, die weder Margarinsäure, noch Stearinsäure enthält.

Die erstere Hälfte des destillirten Produkts zeigt bei der gewöhnlichen Temperatur die Consistenz der Butter; das Endprodukt ist viel flüssiger. Je langsamer die Operation durchgeführt wird, d. h. je mehr man die Wärme schont, desto fester ist das destillirte Product. Es hat einen sehr unangenehmen Geruch, welcher an denjenigen des ranzigen Fettes erinnert und den man entfernen kann, wenn man das Produkt schmelzt und mit siedendem Wasser behandelt; dieses bekommt dadurch eine saure Reaction und fällt alsdann die Lösung des Blei-Acetats.

Die erstere Hälfte des destillirten Produkts löst sich vollkommen in den Alkalien, die man in Wasser aufgelöst hat, und liefert eine feste und weiße Seife; die letztern Theile geben dagegen mit den Alkalien ein farbloses und flüchtiges Oel.

Die festen Fette geben bei der Destillation dieselben flüchtigen Produkte, wie die fetten Oele. Die Produkte, welche sich verdichten, werden bei der gewöhnlichen Temperatur fest, doch sind sie weniger derb, als die erstern Stoffe, was aber von dem mehr oder minder schnellen Verlauf der Operation abhängt. Diese Produkte verhalten sich mit den Alkalien, wie diejenigen, welche man aus den Oelen gewinnt; sie enthalten zu einem großen Theile fette Säuren, welche mit einem flüchtigen, durch die Alkalien nicht verseifbaren Oele gemischt sind. Die Endprodukte der Destillation enthalten stets den größten Antheil von diesem flüchtigen Oele; die ersten sind gewöhnlich frei von demselben.

Wenn man das festgewordene Produkt der Destillation der Pressung unterwirft, so erhält man eine feste Masse, deren Quantität sich zu derjenigen des angewandten Fettes wie 36 — 45 zu 100 verhält.

Die Oele liefern bei der Destillation ein Produkt, welches fester ist, als sie selbst, während die festen Fette ein Produkt von geringerer Consistenz liefern.

Diese Produkte, auf welche Art man sie auch erhalten haben mag, enthalten eine flüssige Säure, welche sich hinsichtlich ihrer Eigenthümlichkeiten der Olein-Säure nähert. Die feste Säure, welche man aus der Destillation des Fettes von Rindern, Schafen

oder Schweinen, so wie des Oeles aus Oliven, Mohn, Lein und Mandeln erhält, ist Margarin-Säure.

Die Olein-Säure und alle Körper, welche diese Säure enthalten, liefern bei der trocknen Destillation Benzoesäure.

Was das Akrolein betrifft, so wird es von keiner im Zustande der Reinheit befindlichen fetten Säure bei der Destillation geliefert; die Bildung dieses Körpers muß demnach dem Glycerin zugeschrieben werden, welches in der That die Entstehung desselben bewirkt, wenn man es der Destillation unterwirft.

Wenn man fette Körper durch eine weißglühende Röhre gehen läßt, oder auch wenn man sie im geschmolzenen Zustande in ein rothglühendes Gefäß fallen läßt, so zersetzen sie sich auf vollkommene Weise, indem sie ein wenig beträchtliches kohlenartiges Residuum hinterlassen und einerseits Kohlensäure, anderntheils kohlenwasserstoffhaltige Verbindungen hervorbringen. Auf dieser Zersetzung ist die Anwendung der gemeinen Oele bei der Gas-Erleuchtung begründet.

Wird die Schwefelsäure in geringer Quantität mit den fetten Oelen in Verbindung gebracht, so scheidet sie das Glycerin aus ihnen, während die fetten Säuren in Freiheit gesetzt werden. Talg und Schmalz, mit der Hälfte ihres Gewichts Schwefelsäure gemischt, geben eine röthliche Verbindung, welche, durch siedendes Wasser ausgezogen, eine Mischung von Stearinsäure und Oleinsäure zurückläßt.

Ein größeres Verhältniß Schwefelsäure veranlaßt die Entstehung von verschiedenen andern Produkten, auf welche wir später zurückkommen werden.

Die fetten Oele gerinnen, wie Poutet zuerst bemerkt hat, bei der Berührung mit auf kaltem Wege bereitetem sauren Quecksilber-Proto-Azotat, und bekommen alsdann die Dichtigkeit des Wachses. Später hat Boudet bewiesen, daß sich bei dieser Reaction ein krystallisirter Körper, das Elaïdin, bilde, welches eine Verbindung des Glycerins mit einer besondern Säure, der sogenannten Elaïdin-Säure, ist. Die erwähnte Verdickung der Oele ist die Folge der Hypo-Azot-Säure, welche in den Mercurial-Salzen enthalten ist, da man die angezeigte Umwandlung durch verschiedene Mischungen bewirken kann, welche jene Hypo-Azot-Säure enthalten. Wir werden Gelegenheit haben, auch auf diesen Gegenstand wieder zurückzukommen.

Die fetten Körper geben ferner in Zusammensetzung mit Metall-Oxyden jene Verbindungen, welche man Pflaster nennt,

und in Zusammensetzung mit Alkalien die unter dem Namen Seifen bekannten Verbindungen.

Das sind die allgemeinsten Eigenschaften der fetten Körper, und zwar diejenigen, welche man vorzugsweise kennen muß und an welche man sich im weitern Verlaufe dieses Werkes oft wird zu erinnern haben.

Drittes Capitel.

Von den fetten Säuren.

Die fetten Säuren zerfallen, wie wir im Vorhergehenden bereits angedeutet haben, in zwei genau unterschiedene Gruppen, nämlich: in feste fette Säuren und in flüchtige fette Säuren. Bevor wir jedoch die Eigenthümlichkeiten jeder dieser beiden Gruppen erörtern, müssen wir Einiges über ihre allgemeinen äußern Charaktere sagen.

Die fetten Säuren haben im festen Zustande das Aussehen des Fettes oder Wachses; am häufigsten zeigen sie eine krystallinische Textur, welche derjenigen gleicht, die man Metall-Mohr genannt hat, während sie im flüssigen Zustande ein öliges Aussehen haben, ohne je einen hohen Grad von Klebrigkeit zu besitzen. Alle diese Säuren flecken das Papier, die Kleidungsstoffe und andere Körper nach Art der übrigen fettigen Körper.

Ihr Schmelzungs-Punkt ist sehr veränderlich, aber im Allgemeinen kein sehr hoher. Diejenigen von ihnen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur fest sind, schmelzen bei einer Temperatur von etwa 80 ° (Celsius), und man wird nie nöthig haben, dieselbe über 100 ° zu erhöhen. Diejenigen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig sind, verlangen zum Gerinnen eine Kälte, die nie eine beträchtliche, aber bei den verschiedenen Arten auch eine verschiedene ist.

Alle fetten Säuren können theils durch die gewöhnlichen Prozesse, theils im leeren Raume, theils in einem Gasstrome verflüchtigt werden und gehen immer zum Theil bei der Destillation über. Diese letztere Eigenthümlichkeit muß bemerkt werden, weil sie eine Bereitungsweise dieser Säuren liefert, welche in neuester Zeit vorgeschlagen ist, und über die wir in der Folge die nöthigen Erläuterungen geben werden.

Im vollkommen gereinigten Zustande sind alle fetten Säuren farblos, und zwar sowohl im festen Zustande, wie im flüssigen.

Alle fetten Säuren haben eine geringere Dichtigkeit, als das Wasser, daher sie auf dieser Flüssigkeit schwimmen.

Die hauptsächlichsten Auflösungs-Mittel der fetten Säuren sind: Alkohol und Aether, in denen sie sehr löslich sind, und die fetten und flüchtigen Oele, in denen sie sich ziemlich leicht auflösen.

Die saure Reaction der fetten Säuren ist keine sehr kräftige; dennoch röthen sie alle, wenigstens in der Wärme, die Farbe des Lackmus. Hiernach muß man folgern, daß es nur eine sehr geringe Anzahl von Salzen giebt, welche von den fetten Säuren zersetzt werden können, und in der That kennt man bis jetzt nur die Carbonate als solche, die von ihnen vollständig zersetzt werden, aber auch diese nur mit Hülfe der Wärme. Auch wandeln sie die neutralen Borate in Biborate um.

Die fetten Säuren werden nirgends im freien Zustande angetroffen, und man gewinnt sie am gewöhnlichsten aus den fetten Körpern, in denen sie meist in Verbindung mit dem süßen Princip der Oele oder dem Glycerin, und im Zustande von Glyceryl-Salzen oder mit irgend einer andern Basis von organischer Natur enthalten sind.

Um diese Trennung zu bewerkstelligen, nimmt man gewöhnlich zu kräftigen mineralischen oder anorganischen Basen seine Zuflucht, welche das Glyceryl-Salz zersetzen und sich mit den fetten Säuren verbinden, um mit Hülfe der sogenannten Verseifung die unter dem Namen Seifen bekannten Salze zu bilden, welche man in technischer und pharmaceutischer Hinsicht so häufig anfertigt. Bei dieser Operation wird die organische Basis frei und kann gewonnen werden.

Die fixen fetten Säuren sind durchaus unlöslich in Wasser und können nur mit Verminderung des atmosphärischen Druckes oder im leeren Raume destillirt werden.

Die flüchtigen fetten Säuren lösen sich in mehr oder minder großem Verhältniß im Wasser auf und können selbst unter dem gewöhnlichen Luftdruck destillirt werden. Schon bei der gewöhnlichen Temperatur verbreiten sie Dünste in der freien Luft, und bei der Destillation gehen sie über, wenn man sie derselben mit einer großen Menge Wasser unterwirft.

Im Zustande der Reinheit sind die fixen fetten Säuren ohne Geruch, und die Flecke, welche sie auf dem Papier oder der Leinwand verursachen, sind andauernd und können nur mit Hülfe verschiedener chemischer Reagentien entfernt werden.

Die flüchtigen fetten Säuren haben dagegen einen Geruch,

und die Flecken, welche sie auf dem Papiere hervorbringen, verschwinden allmählig in Folge der Verdunstung. Diese Säuren sind es, welche den Fetten die eigenthümlichen Gerüche verleihen, an denen man sie unterscheidet, besonders wenn sie ranzig werden, weil in diesem Falle ein Theil der fetten Säure entbunden ist.

Der größte Theil der Salze der fetten Säuren ist unlösbar, und nur ihre Salze mit der Basis von Potasche, Soda und Ammoniak kann man auflösen, so wie außerdem das kalte Wasser die neutralen Salze mit alkalinischer Basis zersetzt, welche ohne Veränderung nur im Alkohol löslich sind.

Die Salze der flüchtigen fetten Säuren sind im Allgemeinen weit löslicher, als diejenigen der nicht flüchtigen Säuren.

Unter den nicht flüchtigen oder fixen fetten Säuren sind nur zwei, welche flüssig sind, während die andern fest sind.

Die flüchtigen fetten Säuren sind dagegen sämmtlich in der gewöhnlichen Temperatur flüssig.

Die fetten Säuren sind sämmtlich verbrennbar und brennen leicht an der Luft, aber mit rußiger Flamme. Sie verändern sich nur langsam an der Luft und bei gewöhnlicher Temperatur.

Die Säuren haben bei der gewöhnlichen Temperatur keine Einwirkung auf die fetten Säuren, aber mit Beihülfe der Wärme werden letztere von der Schwefel- und der Salpetersäure unter Erzeugung von Wasser, Kohlensäure und schwefliger Säure oder Azot-Deutoxyd zersetzt. Das Chlor wirkt kräftig auf sie ein und zersetzt sie.

Die von den fetten Säuren gebildeten Salze fühlen sich sanft an, besonders die der nicht flüchtigen Säuren, und sind leicht zu zersetzen. Getrennt von ihren Verbindungen mit den Basen sind die fetten Säuren stets hydratisch und enthalten eine Quantität Wasser, deren Oxygen gleich ist dem des nöthigen Oxyds, um ein neutrales Salz zu bilden.

Die fetten Säuren sind sehr zahlreich, aber wir können uns hier nur um diejenigen kümmern, welche den größern Theil der fetten Stoffe und der Oele bilden, also um die, welche man im Großen für die Bedürfnisse der Gewerbe gewinnt und welche sind: die Stearin-, Margarin-, Olein-, Elaidin-, Palmitin-, Palmitonin- und Cocinin-Säure. Mit der Kenntniß der andern concreten, flüssigen oder flüchtigen Säuren, welche von einem durchaus untergeordneten Interesse in den Augen des Fabrikanten von Stearin-Lichten sind, glauben wir den Leser hier nicht unterhalten zu dür-

fen, sondern verweisen ihn in dieser Hinsicht auf die Lehrbücher der Chemie.

Nur fügen wir hier noch eine Bemerkung bei, welche den Fabrikanten interessiren wird.

Herr Dumas hat nämlich vor mehreren Jahren eine Gruppe von Säuren angegeben, deren Zusammensetzung durch die allgemeine Formel:

$$C^n\ H^n\ O^4$$

ausgedrückt werden kann. Damals konnte er nur acht Säuren nennen, welche sich auf diese allgemeine Formel zurückführen ließen, nämlich: die Ameisen-, Essig-, Baldrian-, Oenanthylin-, Laurin-, Myristin-, Ethalin- und Margarin-Säure. Später hat man noch die Butyrin-, Caproin-, Caprin-, Caprylin-, Metacetonin-, Pelargonin-, Cocinin-, Benin-, Propionin-Säure hinzufügen können; doch scheint es, daß die Reihe bei der Margarin-Säure noch nicht endet, welche diejenige ist, deren Zusammensetzung die größte Menge von Atomen des Kohlenstoffes und Wasserstoffes zeigt, und daß es Säuren giebt, die weit höhere Formeln haben, wie unter andern ein von Herrn Brodie entdecktes Oxyd, dessen Zusammensetzung durch $C^{54}\ H^{54}\ O^4$ ausgedrückt wird.

Es ist demnach ziemlich gewiß, daß man noch acht fette Säuren zwischen der Margarin-Säure und der erwähnten neuen Säure zu finden habe, und diese Säuren minder schmelzbar, fester und folglich, wenn man reichliche Quellen derselben entdecken sollte, zur Beleuchtung geeigneter sein würden, als die Margarin-Säure selbst.

1. Die Stearin-Säure.

Der Name dieser Säure ist dem griechischen Worte στέαρ entlehnt, welches Talg bedeutet, denn die Stearin-Säure ist dasjenige Produkt, welches man bei der Verseifung des Talges in größter Menge erhält und das man als einen der Körper betrachten kann, welche am meisten zur Festigkeit der Fette beitragen. Es wurde 1811 von Chevreul entdeckt und sein Symbol ist St, 2 aq im hydratischen Zustande.

Die Stearinsäure ist geschmacklos und geruchlos; sie schmilzt bei 75°, erhärtet bei 70° und krystallisirt beim Festwerden in sich durchkreuzenden glänzenden Nadeln. Sie röthet mit Hülfe der Wärme das Lackmus-Papier, ist unauflöslich im Wasser, aber in jedem Verhältniß in wasserfreiem siedendem Alkohol löslich. Eine sehr concentrirte Auflösung setzt perlmutterartige Blättchen ab, wenn man die Flüssigkeit bis zu 50° abkühlt. Bei 45° gerinnt

die ganze Auflösung. Eine verdünnte Lösung liefert eine krystallisirte Säure in breiten weißen und glänzenden Schuppen, löst sich in ihrem eignen Gewicht siedendem Aether von 0,727, und krystallisirt bei der Abkühlung in schillernden Blättchen.

Im leeren Raume destillirt die Stearin-Säure ohne Veränderung, aber bei einer unter dem Druck der Luft vorgenommenen Destillation zersetzt sie sich in geringer Menge, während der größere Theil unverändert, aber leicht bräunlich gefärbt und mit Spuren empyreumatischen Oeles gemischt, übergeht.

Die Stearinsäure entzündet sich und brennt in Berührung mit der Luft nach der Art des Wachses.

Die Stearinsäure ist von den drei Säuren, aus denen gewöhnlich die Fette bestehen, diejenige, welche in den verschiedenen Vehikeln am schwersten schmelzbar und lösbar ist. Die Salze, welche sie bildet, sind gleichfalls minder schmelzbar, härter, minder löslich, als die entsprechenden Margarate und Oleate.

Die geschmolzene Stearinsäure hat eine Dichtigkeit von 0,854; im festen Zustande beträgt ihre Dichtigkeit 1,01, die Dichtigkeit des Wassers zu 1,00 bis 15° angenommen.

Um die Stearinsäure in den Laboratorien zu bereiten, wendet man eine Seife aus Potasche und Hammeltalg an, welche eine Mischung von Verbindungen fetter Säuren mit dem Glycerin oder dem Glyceryl-Oxyd ist. Man löst einen Theil dieser Seife in 6 Theilen warmen Wassers; man fügt der Flüssigkeit 40—50 Theile kaltes Wasser hinzu und stellt das Ganze an einen Ort, dessen Temperatur bloß 12—15° beträgt. Es schlägt alsdann eine Substanz von perlmutterartigem Glanz nieder, welche aus Potaschen-Bistearat und -Bimargarat besteht. Diese scheidet man mit einem Filtrum ab und wäscht sie. Man verdunstet die filtrirte Flüssigkeit und mischt sie mit der nothwendigen kleinen Quantität Säure, um das durch Präcipitation des Bistearats und Bimargarats frei gewordene Kali zu sättigen. Indem man alsdann Wasser hinzufügt, giebt die Flüssigkeit eine neue Quantität Bistearat und Bimargarat, und wenn man diese Operation mit Vorsicht fortsetzt, gelangt man endlich zu dem Punkte, wo die Lösung nur noch alkalinisches Oleat enthält.

Die niedergeschlagenen und gewaschenen Salze werden getrocknet und in Alkohol von 0,82 gelöst, von welchem letztern man ziemlich das zwanzig- oder vierundzwanzigfache Gewicht nöthig hat. Während der Erkaltung schlagen sie nieder und der Alkohol behält nur ein wenig Bi-Oleat und Bimargarat in Lösung. Man

löst die Doppelsalze nochmals in siedendem Alkohol und läßt sie krystallisiren; es bleibt jedesmal eine größere Quantität Margarat im Alkohol gelöst, und die Krystalle, welche man am Ende erhält, sind nur Potaschen-Bistearat.

Um sich zu überzeugen, ob man diesen Punkt erreicht hat, zersetzt man eine kleine Menge des Salzes in der Siedehitze durch Chlorwasserstoff-Säure, und nachdem man die Flüssigkeit bis zu 50° hat erkalten lassen, bringt man sie in ein Gefäß mit Wasser und erwärmt dieses allmählig bis zu 70°. Die fette Säure darf nicht eher schmelzen, bis das Wasser die genannte Temperatur erreicht hat; schmilzt sie bei einer geringern Temperatur, so enthält sie noch Margarin-Säure, und das Salz muß also nochmals in Alkohol gelöst und neuen Krystallisationen unterworfen werden.

Das reine Potaschen-Bistearat wird alsdann in der Siedewärme mit Wasser und Chlorwasserstoff-Säure zersetzt; bei dem Erkalten der Flüssigkeit wird die Stearinsäure fest; man sammelt sie alsdann ein und wäscht sie, indem man sie von neuem in reinem Wasser schmilzt, um sie von der Chlorwasserstoff-Säure zu befreien, welche ihr noch anhängen kann.

Auch kann man zu dieser Bereitung das neutrale Potaschen-Stearat anstatt des Bistearats verwenden.

Noch ein anderes Mittel, um die fetten Säuren zu isoliren, welche man erhält, wenn man eine Talgseife mit Chlorwasserstoff-Säure sättigt, ist folgendes:

Nachdem man diese Säuren von dem anhängenden Wasser befreit hat, mischt man sie mit ihrem sechsfachen Gewicht Alkohol von 0,833 in der Temperatur von 15° bis 18°, bewegt die Masse von Zeit zu Zeit und trennt nach drei Tagen das nicht gelöste Residuum. Die Lösung enthält fast einzig Olein-Säure. Man läßt das Residuum ein zweites Mal mit seinem vierfachen Gewicht Alkohol maceriren, klärt die Lösung ab und drückt den Rückstand aus. Diesen löst man alsdann in seinem zwölffachen Volumen siedendem Alkohol und filtrirt die Lösung, nachdem man sie einer künstlichen Kälte ausgesetzt hat. Während der Erkaltung schlägt zuerst Stearinsäure, dann eine Mischung von Stearin- und Margarinsäure, und endlich Margarinsäure nieder. Wenn man folglich vier Filter bereit hält und die Lösung filtrirt, sobald sich etwa der vierte Theil der gelösten Masse niedergeschlagen hat, so findet man nur Stearinsäure in dem Filter; die beiden folgenden Viertel sind Mischungen der beiden Säuren, und das letzte Viertel

enthält reine Margarin-Säure. Die gemischten Säuren werden auf dieselbe Weise weiter behandelt und so ebenfalls geschieden.

Man kann auch die Stearinsäure bereiten, indem man Talg mit der Hälfte seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure vermischt und die Masse dann in warmem Wasser zerschmelzen läßt, welches das Glycerin-Sulphat auflöst. Bei der Erkaltung schwimmt die Stearinsäure, gemischt mit einer gewissen Menge Olein-Säure, oben auf. Man reinigt sie, wie oben angegeben.

Die unreine Stearinsäure, welche man im Handel findet und zur Fabrikation der Stearinkerzen verwendet, erhält man durch einen wohlfeilern Prozeß, nämlich durch die Bereitung eines Kalk-Stearats und die Zersetzung dieses Stearats mit gemeiner, siedender Schwefelsäure. Man scheidet alsdann die Oleinsäure durch die Mittel, welche wir später angeben werden und die einen Kuchen zurücklassen, welcher nur Spuren von Olein-Säure und Margarin-Säure enthält.

Nach Chevreul würde diese wasserfreie Säure enthalten:

140 Atome Kohlenstoff	=	5356,4	oder	80,02,
134 » Wasserstoff	=	837,6	»	12,51,
5 » Sauerstoff	=	500,0	»	7,47,
2 Atome wasserfreie Stearin-Säure	=	6694,0	oder	100,00.

Und die hydratische Säure würde gebildet sein aus:

1 Atom Säure	=	3347,0	oder	96,7,
2 » Wasser	=	112,5	»	3,3,
1 Atom hydratische Stearin-Säure	=	3459,5	oder	100,0.

Das Atom wasserfreie Stearinsäure würde also 3347 wiegen. Seine Sättigungs-Fähigkeit würde 2,99 sein, oder mit andern Worten: das Oxygen der Säure verhält sich in den neutralen Salzen zu dem Oxygen der Basis wie 5 zu 2.

Nach den neuesten Untersuchungen der Herren Varrentrapp, Redtenbacher, Bromeis und Stenhouse würde die Stearinsäure folgende Zusammensetzung haben:

68 Atome Kohlenstoff	=	5197,6	oder	77,04,
136 » Wasserstoff	=	848,6	»	12,58,
7 » Sauerstoff	=	700,0	»	10,38,
1 Atom wasserfreie Stearin-Säure	=	6746,2	oder	100,00.

Andrerseits giebt die Analyse des Silber-Stearats als Zusammensetzung dieser wasserfreien Säure:

68 Atome Kohlenstoff . . .	=	5197,6	oder	79,70,
132 » Wasserstoff . . .	=	823,6	»	12,63,
5 » Sauerstoff . . .	=	500,0	»	7,67,
1 Atom hydratischer Stearin-Säure .	=	6521,2	oder	100,00.

So daß also das Gewicht des Atoms der wasserfreien Stearinsäure wäre 3373,1.

Wenn man die trockne Stearinsäure der Destillation in Gefäßen unterwirft, welche zu zwei Drittheilen mit dieser Säure gefüllt sind, so erhält man Anfangs eine dichte Masse von glänzendem Weiß, deren Schmelzungspunkt kaum einen Grad niedriger steht, als derjenige der angewandten Säure; indeß ist die letzte Hälfte des Productes gewöhnlich weicher und von brennbaren Gasen begleitet. Der letzte Rückstand wird schwarz und nimmt die Consistenz des Theeres an. Die Quantität dieser Producte wechselt oft nach der Temperatur und der Schnelligkeit der Destillation; je langsamer die Operation vollzogen und je länger also die Substanz unter dem Einfluß des Feuers geblieben, desto weniger Consistenz haben die Producte.

Bei dieser trocknen Destillation liefert die Stearinsäure ein weißes, festes Product, welches bei 69° gerinnt. Sie ist alsdann zersetzt und in eine Mischung umgewandelt, welche aus einer Margarinsäure, die bei 60° schmilzt, und einem nicht sauren, krystallinischen, bei 77° schmelzbaren Körper besteht. Die alkalinischen Lösungen lösen diese Mischung und geben dabei eine trübe Flüssigkeit. Wenn man diese durch eine Lösung von Chlorkalk fällt und das Präcipitat, nachdem man es gewaschen und getrocknet, auf kaltem Wege mit Aether behandelt, so läßt dieser letzte reines Kalk-Margarat zurück und löst eine Mischung auf, welche aus einem flüssigen Stoffe und einer festen Substanz zusammengesetzt ist. Diese letztere krystallisirt bei der Verdunstung des Aethers; sie schmilzt bei 77° und besitzt alle Charaktere, so wie auch die Zusammensetzung einer weißen, perlmutterartigen, sehr zerreiblichen Substanz, welche Herr Bussy entdeckt und der er den Namen Margaron gegeben hat, die man aber auf verschiedene Weise gewinnen kann. Der flüssige Stoff ist ein Kohlenwasserstoff.

Wenn man Stearinsäure mit dem vierten Theile ihres Gewichts lebendigen Kalk destillirt, so erhält man eine buttrige Masse, welche zum großen Theile aus einem flüssigen Kohlenwasserstoff und einem festen und krystallinischen Körper (Stearon) zusammengesetzt ist, welcher letztere sich hinsichtlich seiner Eigenschaften

und Zusammensetzung dem Margaron sehr nähert, hinsichtlich des Schmelzungspunktes aber von ihm abweicht. Man reinigt dieses Product von der anhängenden Säure, indem man es in der Wärme mit einer Potaschenlauge behandelt; der ölige Kohlenwasserstoff, mit welchem es beschmutzt ist, wird durch Krystallisationen in Aether entfernt.

Wenn man die Producte der trocknen Destillation der Stearinsäure und Margarinsäure mit siedendem Wasser auswäscht, so löst dieses Wasser keine merkliche Menge derselben auf, und namentlich findet man in dem destillirten Product keine Spur von Sebacin-Säure.

Wenn man Stearinsäure mit ihrem Volumen Azotsäure von 32° Baumé erhitzt, so entstehen Zusammensetzungen, welche nach der Dauer der Einwirkung verschieden sind. Anfangs, wenn die Mischung zu sieden beginnt, bemerkt man eine reichliche Entwicklung von Azot-Deutoxyd und Hypo-Azotsäure. Wenn man alsdann die Masse erkalten läßt, so scheidet sich die Stearinsäure aus, ohne verändert zu sein; die Azotsäure enthält keine fremde Substanz in bestimmbarer Menge, und die obenschwimmende fette Säure ist fest und krystallinisch. Dennoch findet sich alsdann der Schmelzungspunkt dieser letzten Säure weit weniger hoch, als derjenige der Stearinsäure. Wenn man diese neue Säure zu wiederholten Malen im Wasser schmelzen läßt, sie gehörig zwischen Löschpapier auspreßt und dann in Alkohol krystallisiren läßt, so zeigt sie alle Charaktere der Margarinsäure. Sie tritt in Schmelzung bei 60° und ihre Zusammensetzung, so wie diejenige ihres Silbersalzes, ist durchaus identisch mit derjenigen dieser letzten Säure.

Durch die verlängerte Einwirkung der Azotsäure auf die Stearinsäure oder die Margarinsäure löst sich der fette Stoff allmählig auf vollständige Weise, besonders wenn man von Zeit zu Zeit die Azotsäure erneuert. Die Lösung enthält alsdann Korksäure, Bernsteinsäure und einen öligen Körper, welcher in der Azotsäure löslich ist.

Wird die Stearinsäure mit der concentrirten Schwefelsäure in milder Wärme in Berührung gebracht, so löst sie sich in derselben ohne Färbung auf. Durch Hinzufügung von Wasser wird sie in Gestalt weißer Flocken niedergeschlagen. Wenn man die schweflige Lösung erhitzt, so scheidet sich auf der Oberfläche eine Verbindung aus, welche bei 44° gestarrt; die untere Lage der

Flüssigkeit setzt bei gewöhnlicher Temperatur Nadeln von Stearinsäure ab, welche um ein gemeinsames Centrum gruppirt sind.

Stearate. Da die Stearinsäure eine bibasische Säure ist, so bildet sie zwei Reihen von Salzen: in der einen Reihe, derjenigen der neutralen Stearate, sind die beiden Aequivalente von Hydrationswasser der Säure durch ihre Aequivalente von metallischem Oxyd ersetzt; in der zweiten Reihe, oder den sauren Stearaten, ist nur ein Atom Wasser durch sein Aequivalent von metallischem Oxyd ersetzt.

In der Kälte zersetzt die Stearinsäure nur zur Hälfte die alkalinischen Carbonate, indem sie Bicarbonat und Bistearat mit alkalischer Base bildet; in der Wärme wird die Kohlensäure vollständig ausgetrieben.

Alle löslichen Stearate mit alkalischer Base werden durch die Salze der andern metallischen Oxyde zersetzt; es bilden sich in diesem Falle unlösliche, saure oder neutrale, Stearate, welche jene metallischen Oxyde zur Base haben.

In der Wärme zersetzen die nicht concentrirten mineralischen Säuren auf vollkommene Weise die alkalinischen Stearate und scheiden von ihnen reine Stearinsäure ab.

Wir haben nicht nöthig, hier die sämmtlichen Salze kennen zu lernen, welche die Stearinsäure bilden kann, indem sie sich mit den verschiedenen Basen verbindet; wir werden uns demnach begnügen, einige derselben anzuführen.

Neutrales Potaschen-Stearat. Dieses Salz, welches einen leicht alkalinischen Geschmack hat, ist unveränderlich an der Luft und schmilzt nicht bei 100°. Ein Theil dieses Salzes löst sich in $6\frac{2}{3}$ Theilen wasserfreiem siedendem Alkohol und in 10 Theilen Alkohol von 0,821 bei der Temperatur von 66°. Die Lösung trübt sich bei 55° und gesteht bei 38°. In der Kälte löst der Alkohol nur 0,00432 seines Gewichts.

Der siedende Aether ist ohne Einwirkung auf dasselbe.

Das Wasser strebt nach der Zersetzung des Stearats, indem es ihm einen Theil seiner Basis nimmt; wenn man aber dieses Salz mit dem Vierzig- oder Funfzigfachen seines Gewichts Wasser in Berührung bringt, so löst es sich unter Anwendung der Siedehitze in demselben auf. Beim Erkalten wird die Lösung schleimig in Folge einer Zersetzung, und es schlägt Bistearat im Zustande krystallinischer Blättchen nieder.

Das Potaschen-Stearat wird gebildet aus:

1 Atom Stearinsäure	=	3347,00	oder	85,04,
1 » Potasche . .	=	589,91	»	14,96,
		3936,91	oder	100,00.

Man erhält es, wenn man in 40 Theilen Wasser 2 Theile Stearinsäure und 2 Theile Potasche oder 1 Theil Potaschen-Bistearat und 1 Theil Alkali in Digestion bringt. Während der Erkaltung der Lösung trennt sich das neutrale Salz in Körnern und es bleibt Potasche in der Flüssigkeit. Man sammelt das Salz und löst es in dem Funfzehn- bis Zwanzigfachen seines Gewichts siedendem Alkohol von 0,821; es krystallisirt in glänzenden Blättchen während der Erkaltung.

Noch kann man das Potaschen-Stearat erhalten, wenn man die Potaschen-Seife mit Alkohol behandelt. Um diese zu bilden, bringt man in eine Kapsel 100 Theile Hammeltalg (oder, wenn man solchen nicht hat, Schweineschmalz oder Rindertalg), 100 Theile Wasser und 25 Theile kaustische Potasche. Man setzt das Ganze einer Hitze von etwa 100° aus, indem man das verdunstende Wasser stets wieder ersetzt und die Mischung von Zeit zu Zeit rührt. Die Operation ist beendet, wenn das ganze Fett verschwunden und nur noch eine gleichförmige Mischung zu sehen ist. Man hat alsdann eine Mischung von Potaschen-Stearat, -Oleat und -Margarat, die man mit Alkohol behandelt, welcher das Margarat und Oleat auflöst oder bindet. Aber die Doppelsalze sind leichter zu trennen.

Bistearat oder saures Potaschen-Stearat. Um es zu erhalten, löst man 1 Theil von der Seife, von der wir eben gesprochen haben, in 6 Theilen Wasser auf, wobei man die Wärme benutzt, und fügt der Lösung 50 bis 60 Theile kaltes Wasser hinzu. Es schlägt eine perlmutterartige Substanz nieder, welche aus Potaschen-Bistearat und -Bimargarat besteht; man löst die Krystalle in dem 20- bis 24fachen Gewicht Alkohol von 0,82 in der Wärme auf, und während des Erkaltens schlägt Bistearat nieder, das nun vom Bioleat und größtentheils auch vom Bimargarat befreit ist. Man vollendet die Reinigung durch neue Krystallisationen in Alkohol und erkennt die Reinheit, wenn die extrahirte Säure erst bei 70° schmilzt.

Das Potaschen-Bistearat bildet Schuppen von Silberglanz, die geruchlos sind, sich sanft anfühlen und bei 100° nicht schmelzen. Das kalte Wasser verändert es nicht, aber eine große Menge

siedendes Wasser kann es zersetzen, ihm das Kali entziehen und es in dem Zustande des Quadristearats zurücklassen.

Der Aether bildet es durch Sieden in ein neutrales Stearat um, welches als Residuum bleibt, und in Stearinsäure, welche sich mit Spuren von Potasche löst. 100 Theile wasserfreier Alkohol lösen in der Siedehitze 27 Theile Potaschen-Bistearat, aber behalten nur 0,36 bei 24° in Lösung zurück. Ein kleiner Theil dieses Salzes wird zersetzt durch den Alkohol, welcher ein wenig Stearinsäure nebst dem Bistearat auflöst. Das in wasserfreiem Alkohol aufgelöste Potaschen-Bistearat übt keine Wirkung auf die vegetabilischen Farben aus. Eine kleine Quantität Wasser bewirkt, daß sich eine sauere Reaction äußert; eine große Menge von dieser Flüssigkeit zersetzt dieses Salz, schlägt das Quadristearat nieder und macht die Flüssigkeit alkalinisch, so daß sie nun auf entgegengesetzte Weise reagirt.

Siedender Aether nimmt dem Potaschen-Bistearat ein Drittel Stearinsäure und läßt neutrales Stearat zurück.

Das Potaschen-Stearat wird gebildet aus:

2 Atomen	Stearinsäure . .	= 6694,00	oder	90,53
1 „	Potasche.	= 589,91	„	7,96
2 „	Wasser	= 112,50	„	1,53
1 Atom	Potaschen-Stearat . . .	= 7396,41	„	100,00

Potaschen-Quadristearat. Wir haben im Vorigen gesehen, unter welchen Umständen dieses entsteht, und es mag daher genügen, wenn wir hier noch sagen, daß dieses Salz im kalten Wasser aufbläht, ohne sich aufzulösen, im siedenden Wasser aber in Schmelzung tritt.

Neutrales Soda-Stearat. Die Stearinsäure bringt mit der Soda ziemlich dieselben Erscheinungen hervor, wie mit der Potasche. Um das neutrale Soda-Stearat zu bereiten, wendet man 20 Theile Stearinsäure, 13 Theile Soda und 300 Theile Wasser an. Das gewonnene Salz bildet alsdann glänzende Blättchen ohne Geschmack und ohne Geruch, oder mit andern Worten: es stellt eine harte und durchscheinende Seife dar, welche in feuchter Luft 7,5 Theile Wasser einsaugt.

Es löst sich sehr wenig im kaltem Wasser; das siedende Wasser zersetzt es weniger leicht, als das Potaschen-Salz. Mit 10 Theilen siedenden Wassers bildet es eine dicke Lösung, welche bei 62° zu einer weißen festen Masse gesteht. Es löst sich in 50 Theilen siedenden Wassers und giebt dabei eine Flüssigkeit, welche leicht durch das Filtrum geht und, wenn man 2,000 Theile Was-

ser hinzusetzt, perlmutterglänzende Blättchen von Soda-Bistearat absetzt. Es ist unlöslich in mit Seesalz geschwängertem Wasser.

Löslich ist es dagegen in 20 Theilen siedenden Alkohols von 0,821; die gesättigte Lösung gesteht durch die Erkaltung in eine durchscheinende Gallerte, welche bald in Folge der sich bildenden Krystalle dunkel wird.

Der siedende Aether ist ohne Einwirkung auf dieses Salz.

Soda-Bistearat. Um dieses Salz zu bereiten, löst man 1 Theil neutrales Soda-Stearat in 2,000 Theilen siedenden Wassers; man behandelt die Krystalle, welche sich bei der Erkaltung absetzen, wie im Bezug auf das Potaschen-Salz gesagt ist, dessen Eigenthümlichkeiten es zeigt. Es ist schmelzbarer als das neutrale Salz, unlöslich im Wasser, sehr löslich im Alkohol.

Kalk-Stearat. Obgleich das Kalk-Stearat eine sehr wichtige Rolle bei der Fabrikation der Stearinsäure und der Stearinkerzen bildet, so ist es doch bisher auf eine nur unvollkommene Weise von den Chemikern studirt. Man bereitet es in den Laboratorien mittelst einer doppelten Zersetzung, indem man eine siedende Lösung des Potaschen-Stearats mit einer ebenfalls siedenden Lösung irgend eines neutralen Kalksalzes mischt. Das Kalk-Stearat ist im Zustande der Reinheit zerreiblich, weiß, unlöslich, geschmacklos, geruchlos und bei Einwirkung einer hinreichend starken Wärme schmelzbar.

Behufs der Fabrikation der Stearinkerzen bereitet man kein reines Kalk-Stearat, wohl aber eine Mischung von Kalk-Stearat, Kalk-Margarat und Kalk-Oleat, indem man in der Wärme fette Körper, in denen sich Stearat, Margarat und Glycerin-Oleat vereinigt finden, unmittelbar durch einen möglichst kaustischen und vollkommen gelöschten Kalk sättigt.

Glycerin-Stearat. Dieses Salz, welches man auch mit den Namen Saures Glyceryl-Oxyd-Stearat, gereinigtes Talg und Stearin bezeichnet, ist eine Zusammensetzung von Stearinsäure und Glycerinsäure, also von zwei Körpern, deren Eigenthümlichkeiten wir noch nicht erklärt haben, und die wir daher zuvor kennen lernen müssen, ehe wir von dem Glycerin-Stearat handeln können.

Man hat noch einige andere Stearate untersucht, z. B. die Baryt- und Strontian-Stearate, welche hinsichtlich ihrer Eigenschaften dem Kalkstearat sehr ähnlich sind; indeß würde es unnütz sein, uns hier weitläufiger mit ihnen abzugeben. Was die übri-

gen bekannten oder wenig bekannten Stearate betrifft, so sind sie ohne Interesse für unsern Zweck.

2. Die Margarinsäure.

Diese Säure ist von Hrn. Chevreul entdeckt. Ihr Name ist dem griechischen Worte μαργαρίτης entlehnt, welches Perle bedeutet, denn die Margarinsäure zeigt einen perlmutterartigen Glanz, so wie auch das Potaschen-Bimargarat. Ihr Symbol ist im wasserfreien Zustande $\overline{\text{Mr}}$; im hydratischen Zustande $\overline{\text{Mr}}$, 2 aq.

Man bereitet sie, indem man durch sehr verdünnte und siedende Chlorwasserstoffsäure das neutrale Margarat oder das Potaschen-Bimargarat, oder das Blei-Margarat zersetzt. Dann läßt man sie erstarren, wäscht sie aus, schmelzt sie in Wasser und läßt sie im Alkohol krystallisiren.

Man erhält sie auch, wenn man eine Seife aus Olivenöl mit Potaschen-Basis vollkommen austrocknet und alsdann 24 Stunde mit 2 Theilen kaltem Alkohol maceriren läßt. Das Potaschen-Oleat lös't sich im Alkohol, während das Margarat zurückbleibt; man wäscht es in kaltem Alkohol und lös't es in 200 Theilen siedendem Alkohol auf. Bei der Erkaltung krystallisirt das Potaschen-Margarat, und da es noch eine kleine Quantität Oleat in sich schließt, so lös't man es nochmals im Alkohol auf und läßt es zum zweiten Male krystallisiren. Dann zersetzt man von demselben einen kleinen Theil mit Chlorwasserstoffsäure, und wenn die in Freiheit gesetzte Säure nicht unter 60° schmilzt, so ist das Margarat rein. Im entgegengesetzten Falle enthält es noch Oelsäure, und man muß es neuen Krystallisationen unterwerfen. Man zersetzt alsdann das reine Potaschen-Margarat in der Siedehitze durch Chlorwasserstoffsäure; die Margarinsäure trennt sich in der Form eines Oeles; man läßt sie erstarren, wäscht sie, um sie von der sauren Mutterlauge zu befreien, schmelzt sie in reinem Wasser, lös't sie in siedendem Wasser, und überläßt dann die Löschung einer langsamen Erkaltung; die Säure schlägt alsdann in krystallinischer Form nieder.

Wir haben weiter oben gesehen, daß sich die Stearinsäure bei trockner Destillation in Margarinsäure, und in verschiedene secundäre Produkte umwandelt. Man hat also auch in der trocknen Destillation ein Mittel, die Margarinsäure zu erhalten. Verschiedene neutrale fette Körper, wie der Rindertalg, das Schweineschmalz, das Olivenöl, die rohe Oelsäure enthalten gleichfalls Mar-

garinsäure, wenn man sie destillirt. Man muß im Anfange rasch erwärmen, um die Feuchtigkeit zu vertreiben, welche sich stets mit dem Stoffe verbunden findet und Detonationen veranlaßt, welche fähig wären, ein Zerspringen der Gefäße zu bewirken; sobald aber der Stoff ein regelmäßiges Sieden zeigt, muß man das Feuer mäßigen.

Die Produkte der Destillation verdichten sich leicht in dem Recipienten, und wenn das Rohprodukt ausgedrückt ist, um so viel wie möglich den flüssigen Stoff von ihm zu trennen, so muß das Residuum wieder mit Alkohol behandelt werden, in welchem man die Säure verschiedene Krystallisationen durchmachen läßt; dann verseift man sie.

Wenn man die auf solche Weise gebildete Potaschen- oder Sodaseife in Kalkseife umwandelt, und dieses letztere Salz mit Alkohol oder noch besser mit Aether behandelt, so kann man Margaron und ölbildendes Gas aus ihr ziehen. Wenn man endlich die Kalkseife durch eine Säure zersetzt, die erhaltene fette Materie mit Wasser abwäscht, und sie verschiedene Krystallisationen in Alkohol durchmachen läßt, so erhält man reine Margarinsäure, welche bei 60° schmelzbar ist.

Liebig giebt auch das folgende Verfahren an: Man läßt einige Minuten Stearinsäure mit einem Gewicht Azotsäure von 32° Baumé sieden. Man überläßt die Mischung sich selbst, und nachdem man zwischen doppelten Bogen Josephpapier das Produkt ausgedrückt hat, welches bei der Erkaltung erstarrt ist, so läßt man es zu wiederholten Malen in Alkohol krystallisiren, bis der Schmelzungspunkt ein constanter geworden ist.

Die Margarinsäure zeigt die größte Analogie mit der Stearinsäure und unterscheidet sich von ihr nur darin, daß sie schmelzbarer ist, weil ihr Schmelzpunkt bei 60° ist, und daß ihre Krystalle kleiner, enger verschlungen und minder glänzend sind. Sie ist unlöslich im Wasser, sehr löslich im Alkohol und Aether, röthet das Lackmuspapier und zersetzt mit Hilfe der Wärme die alkalinischen Carbonate. Sie geht bei der Destillation über, wird aber gelb und leicht empyreumatisch, wenn man in Berührung mit der Luft operirt; selbst im reinen Zustande zersetzt sie sich in kleiner Menge, und läßt Kohlensäure und Margaron entstehen.

Nach Gottlieb schmilzt die Stearinsäure bei 70—75°, die Margarinsäure bei 64—65°. Der Schmelzungspunkt der Mischungen befindet sich unter 64°. Es verhält sich demnach mit den fetten Körpern, wie mit den Metallen, deren Verbindungen

ebenfalls leichter schmelzen, als jedes einzelne Metall, aus denen sie bestehen.

Die äußern Charaktere dieser Mischungen bieten ebenfalls bemerkenswerthe Unterschiede dar, wie man aus folgender Uebersicht schließen kann.

Stearinsäure.	Margarinsäure.	Schmelzungspunkt.	
30 Theile	10 Theile	65°,5	Reine und glänzende Krystallisation.
25 "	10 "	65°	
20 "	10 "	64°	Weniger krystallinisches Aussehen.
15 "	10 "	61°	
10 "	10 "	58	
10 "	15 "	57°	Spröde dunkle Masse von porzellanartigem Aussehen.
10 "	20 "	56°,5	Minder dunkel als die vorige Mischung.
10 "	25 "	56°	Reine u. glänzende Krystallisat.
10 "	30 "	56°	

Die wasserfreie Margarinsäure ist nach Chevreul gebildet aus:

70 Atomen Kohlenstoff	= 2675,4	oder	70,053
65 " Wasserstoff	= 405,6	"	12,010
3 " Sauerstoff	= 300,0	"	8,937
1 Atom wasserfreie Margarinsäure also	= 3381,0	"	1000,000

Was die hydratische Säure betrifft, so ist ihre Zusammensetzung:

1 Atom wasserfreie Säure	= 3381,0	oder	96,8
2 " Wasser	= 112,5	"	3,2
1 Atom hydratische Säure . .	= 3493,5	"	100,0

Ein Atom hydratischer Margarinsäure wiegt also 3493,5. Ihre Sättigungs-Fähigkeit ist 3,02, das heißt gleich dem dritten Theile des Oxygens, welchen sie enthält.

Nach den neuesten Untersuchungen der Herren Varrentrapp, Redtenbacher, Bromeis und Stenhouse zeigt die Margarinsäure im wasserfreien Zustande folgende Zusammensetzung:

68 Atome Kohlenstoff .	= 5107,6	oder	78,50
132 " Wasserstoff .	= 823,6	"	12,44
6 " Sauerstoff .	= 600,0	"	9,06
2 Atome Margarinsäure im wasserfreien Zustande . . .	= 6531,2	"	100,00

Und die hydratische Säure:

68	Atome Kohlenstoff . .	= 5197,58	oder	75,92
136	„ Wasserstoff . .	= 848,60	„	12,39
8	„ Sauerstoff . .	= 800,00	„	11,69
2	Atome hydratische Margarinsäure	= 6846,18	„	100,00

Was nach Einigen 3310,6 für das Gewicht der wasserfreien Margarinsäure geben würde, während dasselbe nach Andern 6581,718 betrüge.

Aus der zuletzt mitgetheilten Analyse und aus derjenigen, welche dieselben Chemiker in Bezug auf die Stearinsäure aufgestellt haben, würde demnach hervorgehen, daß die Stearinsäure und Margarinsäure dieselbe Atomenzahl hinsichtlich des Kohlenstoffs und des Wasserstoffs besäßen, und sich nur hinsichtlich des Oxygens unterschieden, welches bei dem erstern 5, bei dem letztern nur 3 Atom betrüge, so daß man also die Stearin- und die Margarinsäure — wie das Chevreul u. Berzelius schon seit langer Zeit vermuthet hatten — als zwei Oxydationsstufen eines und desselben Radicals betrachten kann, für welches man den Namen Margaryl vorgeschlagen hat. Die Margarinsäure wäre dann die Margarylsäure, und die Stearinsäure die Hypo-Margarylsäure.

Wir haben schon gesagt, daß die trocken mit oder ohne Kalk destillirte Margarinsäure eine weiße Substanz gebe, welche Margaron genannt ist und auf welche wir später zurückkommen werden, so wie wir auch die besondere Wirkung kennen gelehrt haben, welche die Azotsäure auf die Margarinsäure, so wie auf die Stearinsäure hervorbringt. Wir werden demnach nicht wiederholen, was wir in dieser Beziehung gesagt haben. Bevor wir aber zu der Geschichte der Margarate übergehen, erwähnen wir noch, daß wir später, wenn wir von der Oelsäure sprechen werden, die ganz besondere Weise mittheilen werden, wie nach Frémy die kalte Schwefelsäure auf die Margarinsäure einwirkt.

Margarate. Die Margarinsäure ist eine monobasische Säure, und bei den neutralen Margaraten beträgt das Oxygen der Basis den dritten Theil von demjenigen der Säuren. Die Margarate haben übrigens die größte Analogie mit den Stearaten, und was in Bezug auf diese gesagt wurde, ist zum größern Theile auch in Bezug auf jene anwendbar.

Neutrales Potaschen-Margarat. Das neutrale Potaschen-Margarat ist etwas weicher als das Stearat derselben Ba-

sis und krystallisirt aus seinen Auflösungen in minder glänzenden Blättchen. Es bildet mit seinem zehnfachen Gewicht Wasser eine klare Lösung bis 70°, welche bei 60° sich zu trüben beginnt und bei 15° eine Gallerte bildet. Eine größere Quantität Wasser wandelt es in Bimargarat um. Das Potaschen-Margarat schluckt bei einer Temperatur von 12° sein eigenes Gewicht Wasser in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Luft ein, ohne flüssig zu werden. Hundert Theile Alkohol können in der Kälte 1,21 Theile, und erhitzt 10 Theile desselben in Auflösung enthalten. Der heiße Aether entzieht ihm etwas Margarinsäure.

Bimargaratsaures od. saures Potaschen-Margarat. Hundert Theile Alkohol von 0,834 lösen 3137 Theile Potaschen-Bimargarat bei 67° und behalten nur 131 bei 20° in Auflösung. Eine große Menge Wasser, welche der warmen Lösung zugefügt wurde, wandelte dieses Salz in ein anderes um, welches noch nicht untersucht ist, aber ein größeres Verhältniß Säure enthielt.

Man bereitet die Potaschen-Margarate auf eine directe Weise, oder man wählt auch, um sie zu gewinnen, Seifen, welche so reich wie möglich an Margarinsäure sind und so wenig wie möglich Stearinsäure enthalten. Diejenigen, welche man aus Menschenfett und Gänseschmalz enthält, eignen sich in dieser Beziehung sehr wohl und enthalten nur Margarinsäure nebst Oleinsäure. Man kann auch diese Seife von Olivenöl anwenden. Man entfernt das Potaschen-Oleat, wie wenn es sich um die Bereitung von Potaschen-Stearaten handelte, und da die neutralen Salze schwieriger zu bereiten sind, als die sauren Salze, so ist es besser, selbst zur Bereitung des neutralen Margarates sich zuvörderst Bimargarat zu verschaffen. Wenn dieses von Bistearat begleitet wäre, so mußte man die ersten Produkte der Krystallisation im Alkohol verwerfen. Wenn man sich Bimargarat verschafft hat, so erhält man das neutrale Salz, indem man zwei Theile des sauren Salzes mit 20 Theilen Wasser und 1 Theile Potasche erhitzt.

Das Potaschen-Bimargarat ist gebildet aus:

2 Atome	Margarinsäure	= 6621,2	oder	90,40
1 "	Potasche	= 589,91	"	8,05
2 "	Wasser	= 112,50	"	1,55
1 Atom	Potaschen-Bimargarat	= 7323,61	"	100,00

Soda-Margarate. Sie zeigen die größte Aehnlichkeit mit den Potaschen-Margaraten; man erhält sie auch gleich diesen. Das neutrale Salz löst sich in seinem zehnfachen Gewicht Was-

ser bei 80° auf, und die Auflösung gesteht bei 54° zu einer gallertartigen Masse, welche aus einem neutralen Salze und einem Wenig sauren Salzes gebildet ist.

Das Kalk-Margarat gleicht dem Stearat und ist gleich diesem im Zustande der Reinheit zerreiblich, unlöslich, geschmack- und geruchlos, bedarf aber zum Schmelzen vielleicht einer geringern Hitze als das Stearat.

Wir werden späterhin das Glycerin-Margarat oder die Margarine beschreiben, welche einen Theil der meisten fetten Körper bildet. Was die übrigen bekannten Margarate betrifft, so bietet uns die Geschichte derselben wenig Interesse.

3. Die Oelsäure.

Die Oelsäure, auch Oleïnsäure, von dem lateinischen Worte oleum, welches Oel bedeutet *), ist so genannt, wegen ihres größern Grades der Flüssigkeit. Entdeckt wurde sie zugleich mit den beiden vorigen von Chevreul, und ihre Formel ist $\overline{\mathrm{Ol}}$.

Man bereitet die Oleinsäure, indem man mit durch Wasser verdünnter Chlorwasserstoffsäure oder mit einer Lösung der Weinsteinsäure das Blei-Oleat oder Potaschen-Oleat, deren Bereitung wir später lehren werden, zersetzt. Die Oelsäure trennt sich von der sauren Flüssigkeit, indem sie das Aussehen eines Oeles hat, das man abnimmt und mit heißem Wasser umschüttelt. Sie enthält oft ein wenig Margarinsäure, von welcher man sie befreit, indem man sie einer gesteigerten Kälte unterwirft. Wenn die Margarinsäure Krystalle gebildet hat, so trennt man sie mittelst Filtrirens durch Papier. Man wiederholt diese Operation, bis die Säure selbst bei 0° keine Krystalle mehr liefert. Ist sie gelblich gefärbt, so nimmt man ihr den färbenden Stoff, indem man sie in Alkohol auflöst und mit Wasser nieder niederschlägt.

Man bereitet auch noch diese Säure, indem man wohl getrocknete Potaschen-Seife mit kaltem wasserfreien Alkohol behandelt, welcher das Oleat auflöst und das Potaschen-Margarat zurückläßt. Die mit Lein- oder Hanföl bereitete Seife, die nur einige Hundertstel Potaschen-Margarat enthält (während das Uebrige in Oleat besteht) ist sehr geeignet zu diesem Zwecke. Man filtrirt die Lösung, um sie von dem Residuum des Margarats zu trennen, verdampft sie und behandelt das Residuum auf kaltem Wege

---

*) Das Glycerin-Oleat war anfangs von Chevreul Elaïne genannt, von dem griechischen Worte ἔλαιον, Oel, aber später hat man die Benennung Oleïn allgemeiner angenommen.

mit der möglichst geringen Quantität wasserfreien Alkohols; man klärt die Lösung, um den Rest von Margarat zu trennen, mischt sie mit Wasser und zersetzt sie in der Siedehitze durch Weinsteinsäure oder Chlorwasserstoffsäure.

Das fette Oel der Mandeln ist ebenfalls sehr zweckmäßig, um Oleinsäure zu bereiten. Zu diesem Zwecke mischt man die Säure, welche man aus der Mandelölseife zieht, mit der Hälfte ihres Gewichts gepulvertem Bleioxyd; nachdem man das Ganze im Marienbade einige Stunden hat digeriren lassen, fügt man das zweifache Volumen Aether hinzu und läßt Alles 24 Stunden in Ruhe. Es entsteht auf diese Weise Blei-Margarat, welches unlöslich ist, und ein saures Oleat derselben Basis, welches im Äther löslich ist; man zersetzt alsdann die ätherische Lösung mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure, welche die Oelsäure in Freiheit setzt. Diese letztere erhebt sich mit dem Aether im Zustande einer öligen und klaren Schicht auf die Oberfläche. Man vertreibt den Aether durch Verdunstung aus ihr und verseift die Oelsäure mit einem Kali. Man reinigt die Seife, indem man sie in Wasser löst und zu wiederholten Malen mittelst Seesalzes von demselben abscheidet. Wenn sie endlich farblos ist, so zersetzt man sie mit Weinsteinsalz, wäscht die solchergestalt entbundene Oelsäure in siedendem Wasser und trocknet sie endlich im Marienbade.

Dasselbe Verfahren wird angewandt, wenn es sich darum handelt, die reine Oelsäure mittelst des Rohprodukts zu bereiten, welches bei der Fabrikation der Stearinkerzen gewonnen wird.

Nach den neuesten Versuchen des Herrn Gottlieb verschafft man sich Oelsäure im reinen Zustande, indem man die rohe Säure mit einem großen Ueberschuß Ammoniak mischt, um die Bildung eines sauren Salzes zu vermeiden, und sie dann mit Chlor-Barium niederschlägt. Es schlägt ein Baryt-Oleat nieder, welches man trocknet und mit Alkohol von mittler Stärke sieden läßt; das Salz schmilzt in eine durchsichtige und klebrige Flüssigkeit; es löst sich davon eine gewisse Quantität auf, welche bei der Erkaltung der filtrirten Flüssigkeit in kleinen krystallinischen Blättchen niederschlägt. Man erneut diese Behandlung und läßt das Salz noch ein oder zwei Mal in Alkohol krystallisiren, worauf man es in Form eines weißen, leichten, krystallinischen Pulvers erhält, welches erst bei 100° schmilzt. Um die Oelsäure auszuziehen, zersetzt man es durch Weinsteinsäure und wäscht das Produkt mit Wasser aus.

Ein anderes Verfahren, um die Oelsäure im Zustande der Reinheit zu erhalten, ist das folgende. Wenn man die rohe Säure

einer Kälte von 6 — 7° aussetzt, so gesteht sie in eine mehr oder minder consistente krystallinische Masse. Nur die reine Oelsäure gerinnt dabei, während die schon oxydirten Theile flüssig bleiben. Man drückt die Masse zwischen Papier aus, wäscht sie mit ein wenig Alkohol und unterwirft sie von Neuem der Kälte, wobei die Säure in schönen vollkommen weißen Nadeln erhalten wird. Man drückt sie nochmals aus und wiederholt diese Operation, bis die reine, in einem Strom von Kohlensäure getrocknete Säure bei + 14° schmilzt.

Mag nun die Oelsäure auf die eine oder die andere Art gewonnen sein, so bildet sie im reinen Zustande über 14° eine farblose und klare Flüssigkeit von öliger Consistenz, ohne Geruch und ohne Geschmack, die nicht einmal in Alkohol gelöst das Lackmuspapier röthet. Bei etwa + 4° gesteht sie und bildet eine sehr harte krystallinische Masse; man kann sie nicht ohne Veränderung destilliren. Im festen Zustande verändert sie das Oxygen nicht, aber die flüssige Säure oxydirt sehr schnell.

Die Stearin-, Margarin-, Palmitinsäure sind permanent und erleiden keine Veränderung, wenn sie der Luft ausgesetzt werden. Dagegen erleidet die Oleinsäure Veränderungen von Seiten des atmosphärischen Oxygens und der andern Agentien der Oxydation.

Diese Säure bildet den wesentlichen Theil der fetten, nicht trocknenden Oele; in geringerer Menge findet man sie in den festen Fetten, der Menschengalle und altem Käse. Die fetten Oele, welche an der Luft verharzen (trocknende Oele), enthalten nach den Herren Pelouze und Boudet eine Säure, welche sich durch ihre Eigenthümlichkeiten von der Oelsäure unterscheidet.

Bei niedrigen Temperaturen verbindet sich die Oelsäure mit der Schwefelsäure, ohne eine Zersetzung zu erleiden; aber in der Wärme schwärzt sich die Mischung, und über 100° zersetzen sich die Säuren unter Entwicklung eines schwefelsauren Gases und Zurücklassung eines kohlenartigen Residuums.

Wenn man Olivenöl mit der Hälfte seines Gewichts concentrirter Schwefelsäure behandelt, dabei Sorge trägt, das Gefäß, in welchem man operirt, mit einer kühlenden Mischung zu umgeben, um die Erhöhung der Temperatur zu vermeiden, und mit Vorsicht die Säure hinzugiebt, so findet man, wie sich aus den Versuchen des Herrn Fremy ergeben hat, nach einer 24stündigen Reaction das Olivenöl in drei neue Säuren umgewandelt, nämlich in Sulfo-Margarinsäure, Sulfoleïnsäure und

Sulfo-Glycerinsäure. Die Sulfomargarin- und Sulfoleïnsäuren sind im reinen Wasser und im Alkohol löslich und krystallisiren nicht leicht. Das Wasser reagirt sogar zuletzt auf dieselben und zersetzt sie. Die Sulfomargarinsäure giebt alsdann drei neuen fetten Säuren den Ursprung, nämlich der Metamargarin-Säure, der Hydromargarin-Säure und der Hydromargaritin-Säure. Was die Sulfoleïn-Säure betrifft, so entstehen durch ihre Zersetzung im Wasser nur zwei neue Säuren, die Metaoleïnsäure und die Hydroleïnsäure.

Die Azotsäure giebt mit der Oleïnsäure Korksäure, so wie mehrere andere Producte der Zersetzung, unter denen man jedoch das Kleesalz nicht bemerkt. Diese Producte, welche von den Herren Laurent und Bromeis untersucht wurden, sind meist sauer und haben die Namen Pimelinsäure, Adipinsäure, Lipinsäure und Azoleïnsäure empfangen. Man findet außerdem ein lösliches Oel in der Azot-Säure. Wir werden die Eigenschaften und Zusammensetzung dieser Körper nicht beschreiben, da sie bis jetzt nur die Chemiker interessiren.

Aber wir werden weiter unten auf die Elaïdinsäure zurückkommen, welche aus der Einwirkung des Proto-Azotats vom Merkur oder der Hypo-Azot-Säure auf die fetten, nicht trocknenden Oele entspringt.

Nach Chevreul muß man die Oleïn-Säure im wasserfreien Zustande als eine Zusammensetzung betrachten aus:

140 Atomen	Kohlenstoff	= 5350,8	oder	81,09,
120 »	Wasserstoff	= 748,8	»	11,34,
5 »	Sauerstoff	= 500,0	»	7,57,
2 Atome	wasserfreie Oelsäure	= 6599,6	oder	100,00.

Und im hydratischen Zustande:

2 Atome	wasserfreie Oleïnsäure .	= 6599,6	oder	96,7,
4 »	Wasser	= 225,0	»	3,3,
2 Atome	hydratische Oleïnsäure . .	= 6824,6	oder	100,0.

Das Atom der wasserfreien Oleïnsäure wiegt demnach 3299,8, und diese Säure sättigt eine Basis-Quantität, deren Oxygen gleich ist 3,036, d. h. deren Oxygen sich zu demjenigen der Säure in den neutralen Salzen verhält, wie 2 zu 3. Sie gehört folglich derselben Klasse wie die Stearinsäure an.

Wenn man die Oleinsäure destillirt, so erhält man eine große Menge permanenter Gase, welche sich auf gleichförmige Weise während der ganzen Dauer der Operation entwickeln, und ein flüssiges

Product, welches auf kräftige Weise die Lichtstrahlen bricht und bei der Erkaltung einen krystallisirten Stoff in feinen Nadeln absetzt. Die Gase bestehen aus Kohlensäure und Kohlenwasserstoff, und wenn man die Operation so lange fortsetzt, bis der Grund der Retorte roth wird, so bekommt man ein beträchtliches Residuum von Kohlen. Das verdichtete Product enthält eine große Menge eines flüssigen kohlensauren Wasserstoffs, gemischt mit ein wenig unveränderter Oleïnsäure, und außerdem eine krystallinische Säure enthaltend, welcher man den Namen Sebacin-Säure (von sebum, Talg) gegeben hat. Diese von Herrn Thenard entdeckte Sebacin-Säure kann in Blättchen oder Nadeln erlangt werden, welche weiß, sehr leicht, von perlmutterartigem Glanze sind, und ist leicht an der Lösbarkeit im Wasser und an der Eigenthümlichkeit, daß sie mit den Bleisalzen ein weißes Präcipitat giebt, zu erkennen. Die Bildung der Sebacinsäure durch die Destillation der Oelsäure liefert ein treffliches Mittel, um die Gegenwart der letztern in den fetten Körpern zu erkennen.

Wenn man die Oleïn-Säure destillirt, so geht nach Gottlieb außer den gewöhnlichen Producten der Destillation fetter Körper auch Caprin-Säure und Caprylin-Säure in ziemlich beträchtlichen Quantitäten über.

Oleate. Die Oleïnsäure zersetzt die alkalinischen kohlensauren Salze und zum Theil auch noch viele andere Salze, mit deren Basen es unlösliche Verbindungen eingeht, und die Oleate, welche nicht durchaus unlöslich sind, besitzen eine weiche, schleimige Consistenz; bei der Einwirkung der Wärme zerschmelzen sie nur schwer in ein flüssiges Oel. Sie gewähren den Anblick der Seife, lösen sich besser im Alkohol, als im Wasser, und sind im Allgemeinen der Krystallisation unfähig. Wir werden einige der vorzüglichsten anführen:

Potaschen-Oleat. Wenn man das Potaschen-Oleat nicht direkt bereitet, so zieht man es aus einer an Oleïn-Säure sehr reichen Potaschen-Seife, z. B. aus einer Leinöl- oder Hanföl-Seife, welche nur wenige Procente von Margarin in Verbindung mit dem Oleat enthalten, wie wir das bereits hinsichtlich der Bereitung der Olein-Säure erklärt haben.

Man kann die Sache indeß auch noch auf andere Weise anfangen. Man löst die Seife in warmem Wasser auf und fügt eine große Menge Wasser hinzu; man trennt alsdann durch das Filtrum das Bimargarat, welches in Begleitung von Bistearat niederschlägt, wenn Stearin-Säure in der Seife ist. Man gießt die

Flüssigkeit wieder ein und sättigt durch Chlorwasserstoff-Säure die frei gewordene Potasche; man verdünnt sie mit vielem Wasser, filtrirt und wiederholt diese Behandlung, so lange sich bei Zugießung von vielem Wasser ein perlmutterartiger Stoff niederschlägt. Um das übrig bleibende Potaschen-Oleat zu erlangen, verdampft man die Lösung, und fügt Chlor-Potassium hinzu, welches das Oleat vom Wasser scheidet. Man läßt es auf Papier abtröpfeln und löst es in wasserfreiem Alkohol auf, um es zu reinigen.

Das Potaschen-Oleat hat einen bittern Geschmack, der zugleich alkalinisch ist; gemischt mit seinem zweifachen Gewicht Wasser bläht es sich auf und bildet eine durchscheinende Gallerte. Verdoppelt man die genannte Wassermenge, so erhält man eine syrupartige und Faden ziehende Flüssigkeit. Eine größere Quantität trübt es nicht, aber nach einer ziemlich langen Zeit schlägt ein schleimiges Hypo-Oleat nieder. Bei 50° löst der Alkohol eine gleiche Gewichtsmenge Potaschen-Oleat und wird beim Erkalten fest. Mit der Hälfte seines Gewichts von diesem Salze geschwängert, wird der Alkohol bei 12° trübe und behält 46,4 Theile des Salzes auf 100 Theile Flüssigkeit in Auflösung. Der Aether löst in der Siedehitze nur 3,43 Theile auf 100 Theile, und wird bei dem Erkalten nicht trübe.

Das Potaschen-Bi-Oleat bildet eine gallertartige Masse, welche mit ihrem funfzehnfachen Gewicht Wasser gemischt werden kann, ohne aufgelöst oder zersetzt zu werden. Es löst sich im Alkohol auf kaltem und auf warmem Wege. Die Auflösung röthet die Lackmus-Farbe, aber die geröthete Flüssigkeit wird wieder blau, wenn man eine hinreichende Menge Wasser hinzufügt, obgleich sich kein sichtbarer Niederschlag bildet.

Soda-Oleat. Es besitzt wenig Geruch und einen leicht alkalinischen Geschmack. Das kalte Wasser löst ein Zehntheil seines Gewichts von demselben auf. Eine größere Menge Wasser schlägt kein Hypo-Oleat nieder, wenigstens nicht in kurzer Zeit.

Kalk-Oleat. Dieses Oleat ist farblos, pulverig und schmilzt bei gelinder Wärme.

Glycerin-Oleat. Dieses ist das unter dem Namen Oleïn bekannte Product, mit welchem wir uns später beschäftigen werden.

Die andern bekannten Oleate, wie die von Baryt, Strontian, Zink, Kobalt, Nickel, Kupfer, Blei, Chrom rc. würden den Lesern dieses Handbuchs zu wenig Interesse darbieten, als daß es nöthig wäre, in Bezug auf dieselben in Einzelheiten einzugehen.

4. Elaïdin-Säure.

Die Elaïdin-Säure ist ein dichter Körper, welcher bei 44° schmilzt, und wenn er geschmolzen, sich in allen Verhältnissen mit dem Wasser und dem Alkohol mischt. Er krystallisirt von seiner Auflösung in dem letztern Vehikel in glänzendern Blättchen, als alle vorerwähnten fetten Säuren. Er geht bei der Destillation über, ohne daß der größere Theil verändert würde, und die alkalischen kohlensauren Salze werden durch diese Säure zersetzt.

Nach den Erfahrungen des Herrn Boudet sind hundert Theile Elaïdin-Säure in der hydratischen Säure mit 2,73 Wasser verbunden, welche 2,338 Oxygen enthalten, und in den neutralen Salzen mit einer Quantität Oxygen, welche 2,935 Oxygen enthält.

Man verschafft sich die Elaïdin-Säure, indem man vier oder fünf Minuten lang einen Strom Hypo-Azot-Säure in die Oleïn-Säure übergehen läßt. Die Flüssigkeit färbt sich allmählig, und binnen kurzer Zeit ist die Oleïn-Säure vollkommen verdichtet und in großen Blättern krystallisirt. Nachdem man sie in siedendem Wasser abgewaschen, löst man sie in einem gleichen Volumen Alkohol und läßt sie ruhig stehen. Die Lösung gesteht alsdann binnen 24 Stunden in perlmutterartigen Blättchen, welche man durch Filtriren von der Mutterlauge scheidet. Diese Krystalle werden alsdann gereinigt, indem man sie zwischen Joseph-Papier auspreßt und zu wiederholten Malen in Alkohol krystallisiren läßt.

Die Elaïdin-Säure giebt mit Potasche und Soda neutrale Salze, wenn man sie mit einer Lösung von kohlensauren Salzen, welche die genannten Basen haben, erhitzt; man gewinnt die übrigen Elaïdate durch doppelte Zersetzung.

Zwischen der Elaïdin-Säure und der Oleïn-Säure finden die Unterschiede statt, daß die letztere keine Einwirkung auf die Lackmusfarbe hat, die erstere aber dieselbe stark röthet; die Oleïnsäure bei 14° schmilzt und in langen Nadeln krystallisirt, die Elaïdin-Säure aber in breiten Blättern krystallisirt und bei 44° schmilzt.

Die Oleinsäure giebt um so mehr Sebacin-Säure bei der Destillation, je reiner sie ist und je weniger weit die Oxydation vorgeschritten ist, aber es entstehen aus ihr noch zwei andere flüchtige Säuren, die Caprylinsäure und die Capro̊insäure. Die Elaïdinsäure giebt dagegen keine von beiden bei der Destillation.

Im Allgemeinen geben nach Boudet alle fetten Körper, welche Stearin-, Margarin- und Oleïnsäure geben, auch mehr oder

minder Elaïdinsäure, nachdem sie durch die Hypo=Azotsäure modificirt sind.

Wir werden später auf das Glycerin=Elaïdat oder das Elaïdin zurückkommen.

5. Palmitin=Säure.

Man verschafft sich die Palmitin=Säure, indem man durch kaustische Alkalien oder Kalk das im Handel vorkommende Palmöl verseift und die gewonnene Seife durch Weinsteinsäure oder Chlorwasserstoff=Säure zersetzt. Es trennt sich dabei eine Mischung von Palmitinsäure und Oleinsäure, die man in siedendem Alkohol auflöst. Die Lösung giebt beim Erkalten Krystalle von Palmitinsäure, welche man zwischen Joseph=Papier ausdrückt und durch wiederholte Krystallisationen in Alkohol reinigt, bis der Schmelzungs=Punkt constant geworden ist.

Herr Fremy, welcher diese Säure entdeckt hat, versichert, daß man sie gleichfalls erhalten könne, wenn man Palmöl mit concentrirter Schwefelsäure behandle.

Die Palmitin=Säure krystallisirt im Alkohol in glänzenden Blättchen, welche vollkommen denen der Margarinsäure gleichen; auch treten sie ebenfalls bei 60° in Schmelzung, wie die Krystalle der Margarinsäure.

Die Palmitinsäure destillirt ziemlich ohne Veränderung. Das Chlor zersetzt sie auf kaltem Wege und giebt nach der Dauer der Einwirkung Anlaß zur Entstehung von Producten, in denen ein oder mehrere Aequivalente Hydrogen durch Chlor ersetzt sind. Diese neuen Körper sind mehr oder minder flüssig und geben mit Alkalien neutrale Combinationen, ohne ihr Chlor zu verlieren.

Die Palmitinsäure löst sich in den alkalinischen Carbonaten und giebt eine durchsichtige Emulsion; wird diese bis zur Trockenheit verdampft und mit siedendem Alkohol behandelt, so giebt sie neutrale Palmitate, mit denen man alle andern bereitet.

Die freie und hydratische Säure hat den Herren Stenhouse und Fremy folgende Zahlen gegeben:

Kohlenstoff	. . .	75,46	oder	75,1,
Wasserstoff	. . .	12,41	=	12,5,
Sauerstoff	. . .	12,13	=	12,4,
		100,00	oder	100,00.

6. Palmitonin=Säure.

Als Schwarz die Palmitin=Säure in dem Zustande unter=

suchte, wie sie von Fremy entdeckt und von Stenhouse analysirt ist, d. h. so, wie man sie erhält, nachdem man sie von ihrer Oelsäure befreit und in der Sonne gebleicht hat, mit einem Worte: in dem Zustande, wie man sie zur Fabrikation von Kerzen erhält, — so bemerkte er, daß man, wenn man sie durch wiederholte Krystallisationen in Alkohol reinigte, eine Säure erhielte, welche bei 51° — 51°,5 des hunderttheiligen Thermometers schmilzt, während die reine Palmitinsäure erst bei 60° schmilzt.

Weitere Untersuchungen brachten Schwarz zu der Ansicht, daß diese fette Säure durchaus frei von Oleïn-Säure sei und daß sie sich wesentlich von der Palmitinsäure unterschiede; diese Ansicht ist durch die Analyse der Elemente bestätigt, so wie auch durch die Vergleichung der Eigenschaften der beiden Säuren. Daher ist der neuen Säure der Name Palmitonin-Säure gegeben. Die vorzüglichsten Unterschiede sind die folgenden:

	Palmitinsäure.	Palmitoninsäure.
Schmelzungspunkt:	60° C.	51° C.
Aussehen:	Wachsartige, durchscheinende Masse.	Krystallinische, blättrige Masse.
Krystallisation im Alkohol:	Matte, blendend weiße Körner.	Große Blätter mit Seidenglanz.
Verhalten in der Wärme:	Wandelt sich in Palmitoninsäure um.	Erleidet keine Veränderung u. destillirt.

Bei der Analyse der Elemente hat sich ergeben, daß die neue Säure ein Aequivalent weniger an Hydrogen enthalte, als die Palmitinsäure, was mit der Thatsache stimmt, daß sich die letztere bei verlängerter Schmelzung vollständig in Palmitoninsäure verwandelt.

Aus den obigen Bemerkungen geht hervor, daß man bei der Fabrikation von Kerzen aus der Säure, welche man von Palmenöl bereitet, aufmerken muß, wenn man das Oel mit Hülfe der Wärme bleicht, daß man die Anwendung dieser letztern nicht zu lange fortsetze, wenn man nicht eine Masse erhalten will, deren Schmelzungs-Punkt um 8 — 9° niedriger steht, als derjenige der gewöhnlichen Palmitinsäure, und die folglich minder-feste und minder harte Kerzen liefert.

7. Cocinin-Säure.

Um sich die Cocininsäure zu verschaffen, verfährt man wie bei den übrigen fetten Säuren, d. h. man verseift die Butter der Cocos-Nüsse durch ein Alkali und zersetzt sie durch eine mineralische

Säure; man drückt die auf solche Art entbundenen concreten fetten Säuren zwischen Joseph-Papier aus, bis das Papier keine flüssigen Stoffe mehr einsaugt, welche in Oleïn und Glycerin bestehen. Man verseift die ausgedrückte Substanz von Neuem mit Soda, löst die Seife in Wasser auf und zersetzt sie, nachdem man sie mittelst Seesalz geschieden, durch Weinsteinsäure. Endlich läßt man die fette Säure, um sie zu reinigen, zu wiederholten Malen in Alkohol krystallisiren, bis der Schmelzungspunkt constant ist.

Die von Bromeis entdeckte Cocininsäure hat keinen Geruch, wenn sie rein ist: sie ist glänzend weiß, schmilzt bei 35° und gesteht bei der Erkaltung in eine gestaltlose, an den Rändern durchscheinende Masse von porcellanartigem Aussehen. Sie verändert sich bei der Destillation nicht. Wenn man sie mit Bleioxyd schmelzen läßt, so verliert sie vier Procent Wasser.

Mit den Alkalien giebt sie Salze, welche den Seifen der übrigen fetten Säuren gleichen.

Herr Saint-Evre hat über diese Säure eine interessante Abhandlung veröffentlicht, der wir Folgendes entlehnen:

Die Nüsse der Cocos-Palme, Cocos nucifera, Cocos butyracea, liefern eine Substanz, welche nach ihren physischen Charakteren in die Gruppe der Buttern gehört, d. h. unter die von dem Pflanzenreiche gelieferten Stoffe von salbenartiger Consistenz. Sie besteht aus einer Mischung zweier fetten Substanzen in veränderlichen Verhältnissen: die eine dieser Substanzen ist fest, die andere flüssig. Sie ist weiß, von salbenartiger Consistenz, von angenehmem Geruch, wenn sie frisch ist, schmilzt bei + 20° und gerinnt bei + 18°. Man bereitet sie in dem Zustande, wie sie in den Handel kommt, indem man die trocknen Früchte der Cocospalme zwischen erwärmten Metallplatten auspreßt, oder einfacher, indem man sie in Wasser sieden läßt. Der flüssige Antheil besteht aus Oleïnsäure und Glycerin, der feste aus einer besondern Säure, welcher man den Namen Cocinin-Säure gegeben hat.

Um die Cocininsäure zu bereiten, verfährt man in folgender Weise: Man schlägt zunächst auf warmem Wege mittelst der Weinsteinsäure die unreine Cocinin-Säure aus ihren alkalinischen Lösungen nieder; es trennt sich in kleiner Quantität eine saure, flüchtige, ölige Substanz, welche im höchsten Grade den Geruch der Phocenin-Säure besitzt. Man löst sie alsdann auf und läßt sie im Alkohol krystallisiren. Es schlägt eine unebene Kruste nieder. Man sättigt alsdann mit Soda, löst wiederum in Alkohol und fällt die Flüssigkeit mit einer Lösung von neutralem Blei-Acetat: das

weiße und flockige Präcipitat wird alsdann einige Tage mit oft erneutem Schwefeläther digerirt. Die zusammen gegossenen, durch die Destillation concentrirten und durch eine Säure gesättigten Flüssigkeiten lassen leicht die Oleïnsäure fahren. Das unlösliche geschmolzene und in siedendem Wasser durch Weinsteinsäure zersetzte Residuum läßt die Cocininsäure in einem Zustande großer Reinheit fahren. Es bleibt nur noch übrig, dieselbe zu klären, in Alkohol zu lösen und krystallisiren zu lassen.

Die Cocininsäure krystallisirt durch die Erkaltung der alkoholischen Lösung in farblosen Nadeln, welche sternförmig um ein gemeinsames Centrum gruppirt sind. Sie schmilzt bei der Temperatur von 34° 7 und löst sich bei einer Temperatur von 36° leicht in Aether oder Alkohol auf. Es fehlt ihr jede Art von Geruch, und wenn sie lange in geschmolzenem Zustande erhalten, dann der Einwirkung des leeren Raumes unterworfen ist, so zeigt sie sich in Gestalt einer farblosen, harten und brüchigen Masse. Sie ist flüchtig, aber nur in einem Gasstrome. Ein verlängertes Sieden in Berührung mit der Luft verdirbt sie endlich in hohem Grade.

600 Gramme (1 Pfund, 3 Unzen, 2 Quentchen) rohe Butter haben dem Herrn Saint-Evre bei wiederholten Versuchen nur 7—8 Gramme (1 Quentchen 59 Gran bis 2 Quentchen 6 Gran) reine Säure geliefert. Derselbe Chemiker hat auch diese Säure analysirt und Resultate gefunden, welche vollkommen mit der Formel $C^{44} H^{44} O^{4}$ stimmen, welche verlangt:

C^{44}	132	oder	70,96,
H^{44}	22	=	11,82,
O^{4}	32	=	17,20,
	186	oder	100,00.

* * *

Das sind die concreten und flüssigen fetten Säuren, deren allgemeinste Eigenschaften der Fabrikant von Stearinkerzen nothwendig kennen muß; allein es kommen in den fetten Körpern auch noch andere fette Säuren vor, welche meistens flüchtig sind, und die man wenigstens dem Namen nach kennen muß.

Die Butter giebt, unabhängig von den fixen fetten Säuren, welche sie enthält, auch noch bei der Verseifung eine flüchtige Säure, die man Butyrin-Säure nennt, und welche von drei andern gleich flüchtigen Säuren begleitet wird, der Caproïn-Säure, Caprin-Säure und Caprylin-Säure, die verbunden mit

dem Glycerin, eine Zusammensetzung bilden, welcher Chevreul den Namen **Butyrin** gegeben hat.

Eben so liefert der Talg von Schafen und Ziegen **Hircinsäure** und **Hyrcin**, welches mit dem Oleïn den flüssigen Theil des Talges bildet.

Wir werden weiterhin sehen, wie man die Entstehung neuer fetten Säuren veranlaßt, wenn man die gewöhnlichen fetten Körper der Einwirkung starker mineralischer Säuren bei der Destillation unterwirft.

Nachdem wir die Charaktere und Eigenthümlichkeiten der vorzüglichsten fetten Säuren kennen gelernt haben, gehen wir zu der Beschreibung der Verbindungen über, welche sie mit dem Glycerin bilden, so wie auch der Producte, welche mittelst verschiedener Operationen daraus entspringen, als da sind: Stearin, Margarin, Oleïn, Elaïdin, Palmin, Stearon, Margaron 2c., aber zuvor müssen wir das Glycerin, selbst, welches die Base dieser Verbindungen bildet, betrachten.

Viertes Capitel.

Von dem Glycerin.

Das Glycerin, so genannt von dem Worte γλυκύς, süß, ist von Scheele entdeckt, welcher zuerst gezeigt hat, daß, wenn man ein Oel mit Bleioxyd und einem kleinen Wenig Wasser sieden läßt, dieses letztere einen zuckrigen Geschmack bekommt und eine Substanz in Lösung enthält, welcher er den Namen principium dulce oleorum, d. h. süßes Princip der Oele, gegeben hat. Schon vor ihm hatten mehre Chemiker bei der Verbindung eines Oeles mit einem Alkali jenes Princip bemerkt, welches in der That ein Product der Verseifung des Stearins und der meisten Oele und Fette ist.

Das reine Glycerin ist ein flüssiger, farbloser, geruchloser Körper von zuckrigem Geschmack und durchaus der Krystallisation unfähig. Im hydratischen Zustande hat es eine leicht gelbliche Farbe, welche man mit Hilfe thierischer Kohle entfernen kann. Es ist leicht, dasselbe in einem Grade solcher Concentration zu bereiten, daß seine Dichtigkeit gleich ist 1,280 bei 15°, aber in diesem Zustande enthält es noch Wasser. Das Glycerin, welches die Feuchtigkeit der Luft einsaugt, löst sich im Wasser in jedem Verhältniß; auch im Alkohol löst es sich leicht, ist dagegen im Schwe-

feläther unlöslich. Wenn man seine concentrirte wässrige Lösung in einem Destillirkolben sieden läßt, so geht ein Theil des Glycerins unverändert mit dem Wasser über; bei einer hohen Temperatur destillirt das sehr concentrirte Glycerin noch zum großen Theile unverändert, aber sobald der Kolben sich zu röthen beginnt, geht von der Essigsäure ein brennbares Gas und ein schwarzes empyreumatisches Oel aus, während eine poröse Kohle zurückbleibt. In freier Luft erhitzt, fängt das Glycerin Feuer; auf glühende Kohlen geworfen, entzündet es sich und verbrennt mit bläulicher Flamme. Keine metallische Lösung verdirbt es.

Die Salpetersäure verwandelt das Glycerin in Oxalinsäure, Kohlensäure und Wasser. Die Schwefelsäure verbindet sich mit demselben, um Sulfoglycerin-Säure zu bilden; das Blei-Subacetat schlägt es nicht nieder, und mit der festen Potasche bildet es sich in sanfter Wärme in ein Potaschen-Acetat und Potaschen-Formiat um, wobei sich Wasserstoff entwickelt.

Die Chlorwasserstoffsäure löst das Glycerin, ohne es zu verändern; wenn man aber Glycerin, Margan-Peroxyd und mit Wasser verdünnte Schwefelsäure in Verbindung bringt, oder Glycerin, Margan-Peroxyd und Chlorwasserstoffsäure, so zersetzt es sich und es entstehen Kohlensäure und Forminsäure.

Das Glycerin übt eine große auflösende Kraft auf eine beträchtliche Menge von Körpern. So löst es die vegetabilischen Säuren, alle zerfließenden Salze, die Potaschen-, Soda- und Kupfer-Sulphate, das Silber- und das Potaschen-Nitrat, die alkalinischen Chlorverbindungen, den Baryt, Strontian und selbst das Blei-Oxyd; aber, abgesehen von diesem letzten Körper, bieten alle die, welche im Wasser unlöslich sind, dieselbe Unlöslichkeit im Glycerin.

Das Glycerin löst eine sehr beträchtliche Menge Brom; die Mischung erwärmt sich, und wenn man sie mit Wasser verdünnt, so schlägt eine sehr schwere, dem Anscheine nach ölige Flüssigkeit nieder, welche einen ätherischen Geruch hat und im Aether und Alkohol löslich ist. Das Chlor übt eine ähnliche Wirkung auf das Glycerin aus, und das Jod löst sich in beträchtlicher Menge im Glycerin, welches es orangegelb färbt, aber ohne es zu verändern.

Das Glycerin bildet oder trennt sich, so oft man ein Oel oder Fett der Einwirkung von Basen unterwirft. Die Alkalien, das Zinkoxyd, das Bleioxyd bringen die Reaction hervor, durch

welche es entbunden wird. Man wendet vorzugsweise das letztgenannte Oxyd an.

Man bringt demnach gleiche Theile Olivenöl und gepulverte Bleiglätte in ein Gefäß mit Wasser. Man läßt die Mischung sieden, indem man in dem Grade, wie das Wasser verdunstet, warmes Wasser hinzufügt. Man rührt fortwährend mit einem Spatel, um jede Erzeugung pyrogenischer Producte zu vermeiden.

Allmählich verschwindet die Bleiglätte, sowie auch das Oel, und man erhält eine gelblich weiße Masse, welche das Bleiglättepflaster der Apotheker bildet. Man fügt noch warmes Wasser hinzu und klärt die wässrige Flüssigkeit ab.

Man filtrirt sie und läßt einen Strom Schwefelwasserstoff hindurchgehen, welcher Bleischwefel aus ihr niederschlägt.

Man filtrirt von Neuem und läßt die Flüssigkeit im Marienbade verdampfen. Das syrupartige Residuum ist das Glycerin, dessen Verdichtung man nöthigenfalls im leeren Raume beendet.

Hinsichtlich der Zusammensetzung des Glycerins haben die meisten Chemiker zahlreiche Versuche angestellt. So, wie es in den Fettarten vorkommt, hat es Chevreul in folgender Weise zusammengesetzt gefunden:

6 Atome	Kohlenstoff	= 229,56	oder	49,20
6 „	Wasserstoff	= 37,50	„	8,00
2 „	Sauerstoff	= 200,00	„	42,80
1 Atom Glycerin	. .	= 567,06	„	100,00

Dagegen bestehe es so, wie man es erhält, und unter einer Dichtigkeit von 1,27 aus:

6 Atomen	Kohlenstoff	= 229,56	oder	39,60
8 „	Wasserstoff	= 50,00	„	8,65
3 „	Sauerstoff	= 300,00	„	51,75
1 Atom Glycerin	. .	= 579,56	„	100,00

Pelouze (1836) und später Stenhouse haben nach ihren Analysen die Zusammensetzung des Glycerins anders angegeben. Endlich nahm Pelouze 1845 den Gegenstand wieder auf und gelangte zu genauern Resultaten.

Vollkommen farbloses Glycerin, das ein zu schwaches Aschenverhältniß zurückließ, als daß dasselbe hätte gewürdigt werden können, wurde im Oelbade getrocknet und zwar bei einer Temperatur von 120—130°. Man verbrannte es durch Kupferoxyd und fand in 100 Theilen diese Substanz und bei drei nach einander folgenden Analysen:

	I.	II.	III.
Kohlenstoff	38,95	39,00	39,15
Wasserstoff	8,72	8,80	8,75
Sauerstoff	52,33	52,11	52,10
	100,00	100,00	100,00

so daß man also annehmen kann, es sei aus 6 Atomen Kohlenstoff, 8 Atomen Wasserstoff und 6 Atomen Sauerstoff zusammengesetzt, oder:

6 Atome Kohlenstoff	= 450	oder	39,1
8 „ Wasserstoff	= 100	„	8,6
6 „ Sauerstoff	= 600	„	52,3
1 Atom Glycerin . . .	= 1150	„	100,00

Diese Formel stimmt am meisten mit der Erfahrung und hat, geprüft durch die Analyse einiger Sulpho- und Phospho-Glycerate, den Beweis geliefert, daß das freie Glycerin gleich dem Alkohol ein Aequivalent Wasser verliert, wenn es mit Weinsalzen in den Zustand der Verbindung tritt.

Einige deutsche Chemiker nehmen mit Liebig an, daß das Glycerin aus Oxygen und einem aus Kohlenwasserstoff bestehenden Radical zusammengesetzt sei, für welches letztere sie den Namen Glyceryl vorschlagen. Nach ihrer Anschauungsweise wäre demnach das Glycerin ein Glyceryl-Oxyd-Hydrat.

Nach Sobrero giebt das Glycerin mit einer Mischung Salpetersäure und Schwefelsäure einen Körper, welcher der Schießbaumwolle ähnlich ist.

Redtenbacher hat auch gezeigt, daß das Glycerin der Gährung fähig ist. Um diese hervorzubringen, löst man Glycerin in vielem Wasser, setzt wohl ausgewaschene Hefe hinzu und stellt das Ganze in eine Temperatur von 20—30°. Es bildet sich eine Gas-Entwicklung, die Hefe schwimmt oben auf und schwärzt sich, während zu gleicher Zeit die Flüssigkeit sauer wird. Der genannte Chemiker hat bewiesen, daß diese Säure eine Mischung von Metacetonin-Säure und einer ganz kleinen Menge Ameisensäure sei.

Fünftes Capitel.

Von den neutralen fetten Körpern.

Die neutralen fetten Körper, welche wir in diesem Capitel betrachten werden, sind, wie wir schon gesagt haben, Verbindun-

gen der fetten Säuren mit dem Glycerin; sie sind, genau genommen, Salze, deren Base durch das Glycerin gebildet wird, und die charakteristischen Eigenthümlichkeiten besitzen, welche wir im Folgenden kennen lehren werden.

Die neutralen fetten Körper, die wir jetzt kennen lernen werden, sind: das Stearin, das Margarin, das Olein oder Elain, das Palmetin und das Cocinin.

1. Das Stearin.

Das Stearin, welches man auch gereinigtes Schmalz, saures Glyceryl-Oxyd-Stearat oder Glycerin-Stearat genannt hat, ist eine Substanz, welche mehr als drei Viertheile des Hammeltalgs ausmacht, in geringerer Menge aber in dem Schweineschmalz, dem Fett der Kälber, der Butter und wahrscheinlich allen andern thierischen Fetten enthalten ist.

Um reine Stearine zu bereiten, behandelt man Hammeltalg auf kaltem Wege mit Aether, bis sich das Volumen des Talgs nicht mehr mindert. Das Residuum besteht wesentlich aus Stearin.

Man erhält dieselbe auch, wenn man über Hammeltalg, den man vorläufig im Marienbade geschmolzen hat, das 5- oder 6fache Gewicht Aether gießt und die Mischung erkalten läßt. Man preßt dann das Ganze stark aus und erhält ein Residuum, welches aus festem, weißem, geruch- und geschmacklosem Stearin besteht.

Um das Stearin zu bereiten, läßt Herr Braconnot den Talg schmelzen, fügt frisch destillirte Terpentin-Essenz hinzu und läßt die Mischung erkalten. Er preßt das Residuum in Leinwand zwischen doppelten Bogen Löschpapier aus. Das in der Essenz gelöste Olein und Margarin fließt ab oder wird aufgesogen, das Stearin bleibt dagegen vollkommen als Residuum zurück. Wenn man Sorge trägt, es zu wiederholten Malen mit neuen Quantitäten Essenz zu schmelzen, so erhält man das vollkommen gereinigte Stearin.

Nach Lecanu ist es besser, das Product zum letzten Male vollkommen in siedendem Aether zu lösen und krystallisiren zu lassen; diese letztere Behandlung erlaubt, die letzten Theilchen zurückgebliebener Essenz zu entfernen, ohne daß diese verharzt und das Product verdirbt.

Im frischen Zustande zeigt sich das reine Stearin in Gestalt perlmutterartiger weißer Blättchen, ohne Geruch und Geschmack, die sich sanft anfühlen. Es schmilzt bei 62° in eine farblose Flüs-

sigkeit, welche bei der Erkaltung eine dichte, zerreibliche, nicht krystallinische Masse giebt. Es ist unlöslich in Wasser, löst sich aber in 6 bis 7 Theilen siedendem Alkohol und weniger gut in wässrigem Alkohol. Bei der Erkaltung einer alkoholischen Lösung schlägt fast alles Gelöste in Gestalt von weißen Flocken nieder. Der siedende Aether löst es in großer Menge auf; bei der Erkaltung schlägt aber fast das gesammte Stearin nieder und es bleibt nur der $\frac{1}{225}$ Theil gelöst.

Im leeren Raume und in Berührung mit der Luft destillirt, liefert das Stearin die Producte der Zersetzung des Glycerins und eine Mischung von Margarinsäure und Margaron.

Die Salpetersäure bringt auf das Margarin ziemlich dieselben Wirkungen hervor, welche sie auf die Margarinsäure und das Glycerin getrennt hervorbringt.

Die concentrirte Schwefelsäure färbt es, indem sie ein saures Glycerin-Sulphat hervorbringt und Stearinsäure abscheidet.

Das Stearin besitzt einige sehr schwache saure Eigenschaften und zersetzt auf kaltem Wege die alkalinischen Carbonate.

Wenn man das Stearin mit kaustischen Alkalien erhitzt, bis es gelöst ist, so zersetzt es sich in Stearat, welches Kali zur Basis hat, und in hydratisches Glycerin. Nach Chevreul haben 100 Theile Stearin, dessen Schmelzpunkt bei 44° war, 102,6 Theile Stearinsäure und hydratisches Glycerin gegeben, wobei letzteres 8 Theile ausmachte. Die so erhaltene Stearinsäure schmolz bei 54° und enthielt folglich fremdartige Säuren.

Das Stearin löst kleine Quantitäten Schwefel und Phosphor, so wie auch viel Benzoesäure. Es ist löslich im Holzessig, im Aceton, in den fetten und den flüchtigen Oelen.

Chevreul hat gefunden, daß das reine Stearin enthielt:

146	Atome Kohlenstoff	=	5586,00	oder	78,02
140	„ Wasserstoff	=	875,00	„	12,20
7	„ Sauerstoff	=	700,00	„	9,78
1	Atom Stearin . . .	=	7161,00	„	100,00

Man sollte dadurch zu der Annahme gelangen, daß bei diesem Stoffe 1 Atom wasserfreie Stearinsäure mit 2 Atomen gleichfalls wasserfreiem Glycerin verbunden sei; wenn man aber die Analyse des nach der Methode des Herrn Braconnot bereiteten Stearins aufnimmt, so sieht man nach Pelouze, daß das Stearin, wenn man eine gewisse atomische Zusammensetzung des Glycerins annimmt, aus 142 Atomen Kohlenstoff, 138 Wasserstoff und 8 Sauerstoff besteht, wie folgt:

			Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
2	Atome Stearinsäure	=	136	130	5
1	" Glycerin	=	6	4	1
2	" Wasser	=	—	4	2
			142	138	8

Man müßte danach das Stearin als eine Stearinsäure betrachten, bei welcher 1 Atom Wasser durch 1 Atom Glycerin ersetzt wäre; während in dieser Zusammensetzung 2 Atome Wasser blieben, die geeignet wären, vor der Versetzung der Glycerine durch Basen ersetzt zu werden, eine Thatsache, welche nach der Prüfung der Erscheinungen, welche bei der Verseifung der fetten Körper vor sich gehen, ziemlich wahrscheinlich erscheint.

2. Von dem Margarin.

Das Margarin oder Glyceryl=Oxyd=Margarat ist eine Substanz, welche im Hammeltalg, im Schmalz, im Menschenfett und im Olivenöl im Zustande der Mischung oder Verbindung mit Olein vorkommt.

Herr Chevreul hat reines Margarin erlangt, indem er Menschenfett in siedendem Alkohol auflöste, erkalten ließ, die mattweißen Krystalle sammelte und durch neue Krystallisationen reinigte.

Man erhält es außerdem, wenn man die ätherischen Flüssigkeiten, welche aus der Behandlung des Hammeltalgs bei der Bereitung des Stearins herrühren, einer freiwilligen Verdunstung überläßt. Wenn die Flüssigkeiten einen Theil des festen Stoffes, den sie enthalten, abgesetzt haben, so sammelt man die Flocken auf Leinwand, drückt sie stark aus und setzt sie längere Zeit der Wärme des Marien=Bades aus.

Das Margarin ist leichtflüssiger, als das reine Stearin. Es tritt bei 47° in Schmelzung, aber die Art, wie es sich mit Alkohol, sowohl auf kaltem, wie auf warmem Wege, verhält, ist ziemlich dieselbe, während der Aether es in weit größerem Verhältniß auflöst. So bilden eine Mischung von 2 Grammen dieses Stoffes und von 5 Grammen Aether eine vollständige Lösung bei + 18°. Wenn die Mischung in dem Verhältniß von 10 Theilen Aether zu 2 Theilen Margarin erfolgt ist, so wird die Lösung eine vollständige bei + 16° und trübt sich erst bei 12°.

Das Margarin ist im reinen Zustand noch keiner Analyse unterworfen, daher man nicht nur über seine elementare Zusammensetzung, sondern selbst hinsichtlich seiner Eigenschaften noch im

Zweifel ist; so giebt es z. B. nach Lecanu zwei Varietäten des Margarins, von denen das eine den thierischen Fetten, das andere den vegetabilischen Oelen angehört. Die erstere Varietät ist oben beschrieben; die zweite, welche man besonders aus dem Olivenöl gewinnt, schmilzt bei + 26°, löst sich in großer Menge im Aether und wandelt sich unter dem Einfluß von Alkalien in Glycerin und in eine bei 59° schmelzbare Säure, welche die Eigenschaften der Margarinsäure besitzt.

Das Margarin wird durch trockne Destillation zersetzt.

3. Von dem Olein.

Das Olein, Elain oder Glyceryl-Oxyd-Oleat, von welchem man annimmt, daß es den wesentlichen Theil der fetten Oele und einen Theil der meisten festen Fette bildet, ist im Zustande der Reinheit noch nicht dargestellt, und manche Chemiker haben sogar an seinem Dasein gezweifelt.

Wie dem auch sein mag, so erhält man, wenn man die fetten Oele — welche Mischungen von Stearat oder Margarat und Glycerin-Oleat sind — der Einwirkung der Kälte unterwirft, nachdem die beiden ersten Verbindungen in den festen Zustand übergegangen sind, bei der Auspressung Glycerin-Oleat, wenn auch nicht im reinen Zustande. Man zieht es auch aus den festen Fetten oder dem Talg, indem man diese mit siedendem Alkohol behandelt, welcher das Oleat auflöst, das man nachher, wenn man den Alkohol destillirt hat, bei der Erkaltung in festem Zustande erlangt. Man kann auch das Oel mit einer Soda-Lauge von mittler Stärke verseifen, 24 Stunden sieden lassen, von Zeit zu Zeit umrühren, die gebildete Seife abscheiden und in wässrigem Alkohol lösen, worauf das Olein obenauf schwimmen wird. Eine neue Behandlung, mit Alkohol und eine Digestion über Chlorcalcium-Stücken vollenden die Reinigung des Oleins.

Das so erhaltene Olein ist ohne Farbe, ohne Geruch, ohne Einfluß auf die Lackmusfarbe, von süßlichem Geschmack, hinsichtlich des Aussehens und der Consistenz dem weißen Olivenöl ähnlich, bei 4° flüssig, im Wasser unlöslich, in dem 31fachen Gewicht siedendem Alkohol von 0,816° löslich. Seine specifische Schwere beträgt 0,913 bei 15°. Es gerinnt zu einer aus Nadeln gebildeten Masse, wenn man es einer Kälte von 6 — 7° unterwirft. Im leeren Raume erhitzt, verdampft es, ohne sich zu zersetzen. In Berührung mit zwei Drittheilen seines Gewichts

Potasche und seinem vierfachen Gewicht Wasser, verseift es und wandelt sich in Olein- und Margarinsäure um.

Das ist ziemlich Alles, was man vom Olein weiß, von dem mehre Chemiker annehmen, daß seine Zusammensetzung derjenigen des Stearins analog sei.

4. Von dem Palmitin.

Das Palmitin zu erhalten, drückt man das Palmenöl durch ein leinenes Tuch, um die flüssigen Theile von demselben zu scheiden, und behandelt das Residuum 6 oder 7 Mal mit siedendem Alkohol, wobei das Palmitin im unlösbaren Zustande bleibt. Man löst es dann im siedenden Aether und filtrirt die Lösung in der Weise, daß man die Unreinigkeiten von ihr scheidet; bei der Erkaltung des Aethers setzen sich Palmatin-Krystalle ab, welche man zwischen Papier trocknet und durch neue Krystallisationen reinigt.

Das Palmitin ist im reinen Zustande blendend weiß und krystallinisch; es ist wenig löslich im siedenden Alkohol, löst sich aber in jedem Verhältniß im siedenden Aether und schlägt in Form ungemein kleiner Krystalle nieder. Es schmilzt bei 48° und gerinnt durch die Erkaltung in eine harte und zerreibliche Masse, welche das Aussehen des Wachses hat und keine krystallinische Structur darbietet. Durch die Verseifung liefert es Palmitinsäure, welche bei 60° schmelzbar ist.

Das Palmitin giebt bei der trocknen Destillation Akroleïn ohne Sebacin-Säure. Das rohe Palmenöl liefert dagegen eine große Menge Sebacin-Säure, ein Beweis, daß es Oelsäure enthält.

Die Verseifung bildet das Palmitin in P a l m i t i n - S ä u r e um, welche weiter oben beschrieben ist, und deren man sich zur Fabrikation von Kerzen bedient, wie wir weiter unten zeigen werden.

5. Von dem Cocinin.

Die Producte der Verseifung der rohen Cocos-Butter bestehen in veränderlichen Verhältnissen aus Olein- und Glycerinsäure, so wie auch noch aus einer festen Säure, die man nur mit Schwierigkeit rein erlangt und welche wir unter dem Namen Cocininsäure beschrieben haben. D u m a s hat den Vorschlag gemacht, der Verbindung dieser Säure mit dem Glycerin den Namen Cocinin zu ertheilen. Uebrigens weiß man von den Eigen-

schaften derselben noch sehr wenig, obgleich man sie bereits zur Lichter-Fabrikation verwandt hat.

Sechstes Capitel.

Producte verschiedener Reactionen auf die fetten Körper.

Wenn man die fetten Körper oder die fetten Säuren verschiedenen Reactionen, wie z. B. derjenigen der Wärme, entweder allein oder in Berührung mit andern Körpern aussetzt, so erhält man sehr verschiedenartige Producte, welche den Chemikern viel Arbeit gemacht haben, aber aller Bemühungen ungeachtet noch immer nicht genau genug charakterisirt sind, daß man ihre Bildung theoretisch erklären könnte. Diejenigen der erwähnten Producte, von denen wir in diesem Capitel sprechen werden, sind: das Stearon, das Margaron, das Oleon, das Elaïdin und noch einige andere, welche aus der Einwirkung der Wärme, der Azotsäure, der Schwefelsäure, der Phosphorsäure, des Ammoniaks ꝛc. auf die fetten Körper hervorgehen.

1. Von dem Stearon.

Wenn man Stearinsäure mit dem vierten Theile ihres Gewichts lebendigem Kalk destillirt, so erhält man einen ähnlichen Körper, wie derjenige, welchen man aus der Destillation der Essigsäure über lebendigen Kalk erhält, und den man unter dem Namen Aceton kennt. Herr Bussy, welcher den erwähnten Körper entdeckte, hat ihm folglich den Namen Stearon gegeben.

Das Stearon ist ein fester Körper, der bei 86° schmilzt, etwas weniger in Alkohol und in Aether löslich ist, als das Margaron (von welchem demnächst die Rede sein wird), und dessen Zusammensetzung zu sein scheint:

136 Atome Kohlenstoff . . .	=	5203,36	oder	84,73,
134 » Wasserstoff . . .	=	837,50	»	13,63,
1 » Sauerstoff . . .	=	100,00	»	1,64,
1 Atom Stearon	=	6140,86	oder	100,00.

Eine Eigenthümlichkeit, welche das Stearon und das Margaron mit einander gemein haben und die wir nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen, ist die, daß beide Körper leicht und mit schöner Flamme brennen, auch erst bei einer hohen Temperatur in Schmelzung treten. Vielleicht wäre es möglich, beide auf wohlfeilere Weise und durch ein für die Gewerbe geeignetes Verfahren unmittelbar aus den im Handel vorkommenden fetten Stoffen zu ge-

winnen, und sie das Wachs oder mindestens die Stearinsäure bei der Beleuchtung vertreten zu lassen. Man hat allerdings diesen Substanzen vorgeworfen, daß sie dieselbe Unannehmlichkeit zeigen, wie die Stearin- und Margarin-Säure, daß sie nämlich im geschmolzenen Zustande zu flüssig seien; allein es scheint nicht schwierig, sie mit irgend einer andern Substanz von geringerm Werth zu verbinden, welche geeignet ist, ihre zu große Flüssigkeit zu mindern und ihre Dichtigkeit im geschmolzenen Zustande zu mehren.

2. Von der Margarone.

Um die Margarone zu bereiten, macht man eine Mischung von vier Theilen Margarinsäure und 1 Theil lebendigem Kalk und unterwirft Beides einer trocknen Destillation in einem Kolben. Die Destillation gibt zunächst eine kleine Quantität Wasser, dann eine weiche Masse, welche das Margaron enthält.

Man kann auch das Margaron erhalten, wenn man Hammeltalg und Rindertalg mit Kalk oder mit Kalk-Margarat mischt.

Wenn man auf solche Weise 40 Gramme (1 Unze 2 Quentchen) Margarinsäure behandelt, so erhält man 28 Gramme (7 Quentchen) eines festen, leicht gelblichen Products. Dieses gibt, wenn man es so lange auspreßt, wie es das Papier fleckt, 20 Gramme (5 Quentchen) trocknen Stoff, welchen man zu wiederholten Malen mit siedendem Alkohol behandelt. Nach elf nach einander folgenden Behandlungen erhebt sich der Schmelzungspunkt der letzten aufgelösten Portion auf 77° und bleibt beständig.

Das Margaron ist rein weiß, perlmutterartig, sehr glänzend, sehr zerreiblich, wird durch die Reibung oder den Druck elektrisch, leitet aber die Elektricität nicht; es schmilzt und verfliegt ohn Rückstand, wenn man es auf einer Platina-Platte erhitzt. In einem Kolben erhitzt, geräth es bei einer ziemlich hohen Temperatur in das Sieden und geht bei der Destillation ohne merkliche Veränderung und ohne Rückstand über; bei einer hohen Temperatur zersetzt es sich dagegen, läßt Kohle zurück und verbrennt mit sehr heller Flamme.

Es löst sich in 50 Theilen siedendem Alkohol von 36° Baumé, und in $6\frac{1}{2}$ Theile absolutem Alkohol; es krystallisirt bei der Erkaltung und wird durch das Wasser aus seinen Verbindungen niedergeschlagen. Aether löst auf warmem Wege mehr als ein Fünftheil seines Gewichts, aber bei der Erkaltung schlägt der größte Theil wieder nieder.

Das Margaron löst sich gleichfalls auf warmem Wege in der concentrirten Essigsäure, in der Terpentin-Essenz und in den fetten Oelen; durch Schmelzung kann man es in allen Verhältnissen mit Kampfer verbinden; mit dem Phosphor mischt es sich nur durch Schmelzung, löst aber eine gewisse Quantität desselben auf.

Die Alkalien verändern es nicht; die concentrirte Schwefelsäure schwärzt es, aber nur bei der Verbindung auf warmem Wege; die Azotsäure greift es nur sehr wenig an.

Es verschluckt das Chlor, indem es sich in eine klebrige und farblose Masse umwandelt, die bei der gewöhnlichen Temperatur durchscheinend ist.

Das bei 77° schmelzbare Margaron enthält:

68 Atome Kohlenstoff	. . =	2601,68	oder	83,37
67 „ Wasserstoff	. . =	418,75	„	13,42
1 „ Sauerstoff	. . =	100,00	„	3,21
1 Atome Margarone	. . . . =	3120,43	„	100,00

Wenn man es mit der Hälfte seines Gewichts kaustischem Kalk destillirt, so erhält man ein bei 60° schmelzbares Product, dessen Merkmale sich denen des Paraffins nähern.

Das Margaron, welches man auf die angegebene Weise bereitet, hat seinen Schmelzungs-Punkt bei 77°, allein es scheint, als wenn das mit Stearinsäure bereitete, welches alsdann Stearon wäre, erst bei 82° und selbst, wie wir oben bemerkten, erst bei 86° schmölze. Man würde demnach veränderliche Verbindungen erhalten, deren physische Eigenthümlichkeiten vielleicht noch nicht genügend untersucht sind.

3. Von dem Oleon.

Wenn man Oleïnsäure mit Kalk in einem Kolben behandelt, so wie wir es oben mit der Stearinsäure und der Margarinsäure machten, so erhält man durch die Destillation ein Product, welches von dem Beginn der Operation flüssig ist. Dieser Stoff, welcher nicht sauer ist und sich nicht verseifen läßt, scheint in Bezug auf die Oleïnsäure das zu sein, was das Stearon und Margaron in Bezug auf die Stearinsäure und die Margarinsäure sind. Bis jetzt ist man nicht dahin gelangt, diese Substanz von einem hinreichend entschiedenen Charakter zu erlangen, und eine Analyse vornehmen und ihre Beziehungen zu der Oleïnsäure bestimmen zu können, theils weil es schwierig ist, sich reine Oelsäure zu verschaffen, theils auch, weil man das Oleon nicht leicht scheiden kann;

man kann jedoch annehmen, daß es sich in Bezug auf seine Säure eben so hinsichtlich seiner Zusammensetzung verhält, wie sich das Stearon und Margaron in Bezug auf die Stearin- und Margarinsäure verhalten.

4. Von dem Elaïdin.

Um sich Elaïdin zu verschaffen, bedient man sich eines Verfahrens, welches Boudet entdeckt hat und welches darin besteht, daß man sehr reines Olivenöl mit Quecksilber-Deuto-Nitrat vermischt und die verdichtete Masse zwischen doppeltem Joseph-Papier ausdrückt, um sie von ihrem kleinen Antheil eines anhängenden flüssigen Oels zu befreien.

Die auf solche Weise erhaltene Substanz zeigt eine gelbliche Färbung, welche von jenem eigenthümlichen öligen Stoffe herrührt; wenn man aber das unreine Elaïdin mit Aether reinigt, so bemächtigt sich dieses Dissolvens einer großen Menge jenes Stoffes und nimmt eine schöne rothe Färbung an. Es scheidet sich zu gleicher Zeit ein graues Pulver ab, welches aus metallischem Mercur besteht, den man durch das Filtriren entfernt. Die bei 0° erkaltete ätherische Lösung setzt reines Stearin ab und scheidet sich nach einiger Ruhe in zwei Schichten, von denen die leichtere, ätherische, weniger gefärbt ist, die andere, flüssige, dagegen eine gesättigte rothe Färbung zeigt. Wenn man mit Hilfe eines Hahnes die leichtere Flüssigkeit absondert, so läßt sie bei der Verdunstung eine kleine Quantität unreines Elaïdin zurück. Die ölige und schwerere Flüssigkeit wird anfangs im Marienbade erwärmt, bis der ätherische Geruch vollkommen verschwunden ist, dann einigen Graden unter Null ausgesetzt, worauf sie binnen wenigen Stunden Elaïdin-Krystalle absetzt, die man von dem flüssigen Theile scheidet, indem man sie zwischen doppeltem Filtrir-Papier ausdrückt.

Auch kann man Elaïdin bereiten, indem man salpetrige Dünste, welche aus einer Mischung von Hefen und Salpetersäure entwickelt werden, in Olivenöl gehen läßt. Die Verdichtung geht auf eine schnelle Weise vor sich, allein man muß sich hüten, daß man kein Uebermaß von Säure anwende, denn anstatt eines concreten Products würde man alsdann eine Masse erhalten, ein Product, welches zwar minder flüssig wäre, als Oel, aber sich doch nicht mehr verdichten würde.

Das auf die eine oder die andere Weise bereitete Elaïdin ist weiß, löst sich in jedem Verhältniß in Aether, und ist in Alkohol

fast unlöslich. Die Alkalien verseifen es, ohne es zu gelben. Es schmilzt bei 32°; der Destillation unterworfen, gibt es Akroleïn, Elaïdinsäure, Verbindungen von Kohlenstoff und Wasserstoff, und wahrscheinlich auch Sebacinsäure.

Bei dem Sieden mit Alkalien zersetzt es sich in Glycerin und alkalinische Margarate und Elaïdate. Wenn man die so erhaltene Seife durch verdünnte Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure zersetzt, so trennt sich die Mischung von Margarin- und Elaïdinsäure in Form eines Oeles, welches auf der Oberfläche schwimmt und bei der Erkaltung gesteht.

Der Schmelzungspunkt dieser so erlangten Mischung von Säuren ist bei $38\frac{1}{2}$°.

5. Verschiedene Producte.

1) Das Product der trockenen Destillation der Stearinsäure ist, wie Dumas sagt, ein zusammengesetzter Stoff, welcher aus einem sauren Product und zwei neutralen Producten besteht, deren eines sich in Gestalt einer weißen krystallisirten Substanz zeigt, welche hinsichtlich ihrer äußern Charaktere dem Paraffin gleicht; das zweite ist ein Oel, welches einen empyreumatischen Geruch besitzt. Läßt man das Rohproduct mit Soda-Carbonat sieden, drückt es aus, trocknet es und behandelt es dann mit Aether, so nimmt dieses Vehikel die beiden neutralen Substanzen hinweg und läßt ein Sodasalz zurück, welches mit einem Ueberschuß von Carbonat gemischt ist. Zersetzt man das gereinigte Sodasalz mit Chlorwasserstoffsäure, so erhält man eine Substanz, welche nach der Reinigung durch wiederholte Krystallisationen im Alkohol genau bei 60° schmilzt. Es ist das in der That Margarinsäure.

Bei der Verdunstung des Aethers krystallisirt die feste Substanz. Nach mehren Krystallisationen in diesem Vehikel zeigt sie sich in Gestalt krystallinischer, weißer, perlmutterartiger, durchscheinender, bei 77° schmelzender Blättchen.

Mit Kalk destillirt gibt die Stearinsäure ein Product, welches hinsichtlich seiner Eigenthümlichkeiten und Zusammensetzung dem vorigen identisch ist. Wird dieser Stoff passend gereinigt, so ergibt er sich, wie wir gesehen haben, als Margaron.

Wenn man den Aether, von welchem das Margaron getrennt ist, verdunsten läßt, so erhält man ein empyreumatisches Oel, welches mittelst einer zweckmäßig geleiteten Destillation gereinigt, einen Körper gibt, dessen Zusammensetzung in Hundertsteln derjenigen des ölgebenden Gases gleich ist.

Die trockne Destillation der Stearin-Säure gibt demnach hydratische Margarinsäure, welche bei 60° schmilzt, Margaron, dessen Schmelzungspunkt bei 77° ist, Wasser, Kohlensäure und Kohlenwasserstoff.

Verschiedene fette Körper, wie Rindertalg, Schweineschmalz, reine Oleïnsäure liefern gleichfalls Margarin-Säure, wenn man sie destillirt. Nur muß man anfangs schnell heizen, um die Feuchtigkeit zu vertreiben, welche stets mit den genannten Stoffen verbunden ist und Detonationen veranlaßt, durch welche die Gefäße zersprengt werden können. Sobald der Stoff in regelmäßigem Sieden begriffen ist, muß man das Feuer mäßigen.

Unabhängig von den oben angezeigten Producten, welche sich leicht in einem Recipienten verdichten, bildet sich Akroleïn, eine Substanz von einem durchdringenden und unangenehmen Geruch.

Das Product der Destillation des Rindertalgs besitzt fast dieselbe Consistenz, wie das nicht destillirte Fett; das aus dem Schweineschmalz gezogene Product wird noch dichter. Das Olivenöl und die Oleïnsäure geben salbenartige Producte, besonders wenn die Destillation langsam fortgeführt wird. Wenn man dieses Product mit Alkohol behandelt oder, noch besser, mit Aether, wie hinsichtlich der Stearinsäure gesagt ist, so extrahirt man zwei Substanzen, deren eine flüssig, die andere aber fest und krystallisirbar ist. Diese letztere ist Margarinsäure.

Was die Destillation der Oleïnsäure betrifft, so liefert sie kohlensaures Gas und gasartigen Kohlenwasserstoff, so wie auch ein verdichtetes flüssiges Product, welches eine große Menge eines flüssigen Kohlenwasserstoffs einschließt, gemischt mit einem Wenig Oleïnsäure, die nicht verändert ist und außerdem Sebacin-Säure enthält.

Die Art, wie sich die Oleïnsäure bei der Destillation verhält, erklärt, warum die Producte der Destillation der fetten Körper, wie Schweineschmeer und Olivenöl, welche außer Margarin und Stearin auch Oleïn enthalten, mehr Consistenz zeigen können, als die ersten Stoffe; es kommt das daher, weil die Margarinsäure sehr wenig in dem Kohlenwasserstoff löslich ist, welcher sich bei der Destillation erzeugt, während das Margaron im Oleïn sehr löslich ist.

Wir haben gesagt, daß, wenn man die Oleïnsäure der Destillation unterwürfe, sich eine Säure ergebe, welche man Seba-

cinsäure genannt hat, und wir sind in dieser Beziehung einige Erklärungen schuldig.

Die Oleïnsäure siedet nur bei einer hohen Temperatur und gibt dann feste, flüssige und gasartige Producte, von denen schon früher die Rede gewesen ist. Die festen Producte gehen zuerst über und gestehen schnell. Wenn man die Portion löst, welche in dem Kolben gerinnt, so nimmt man damit alle Sebacinsäure hinweg.

Um diese Sebacinsäure rein zu bereiten, schöpft man die festen und flüssigen Producte der Destillation der Oleïnsäure oder der Fette, welche diese Säure enthalten, mit siedendem Wasser aus, so lange die wässrige Lösung beim Erkalten Krystalle absetzt. Man sammelt diese Krystalle auf einem Filtrum, und nachdem man sie mit kaltem Wasser gewaschen hat, läßt man sie zu wiederholten Malen in siedendem Wasser krystallisiren, bis sie farblos sind und keinen empyreumatischen Geruch mehr zeigen.

Auf diese Weise erhält man die Sebacinsäure in Gestalt von Blättchen oder weißen Nadeln, welche sehr leicht sind und einen perlmutterartigen Glanz haben; sie hat große Aehnlichkeit mit der Benzoesäure, einen leicht sauren Geschmack und röthet das Lackmus. Sie verliert bei 100° nichts von ihrem Gewicht. Bei 127° schmilzt sie in ein farbloses Oel, welches beim Erklalten in eine krystallinische Masse gesteht. Bei einer hohen Temperatur sublimirt sie ohne sich dabei zu verändern. Ihr Dunst reizt die Athmungsorgane und besitzt den Geruch des erhitzten Fettes. Sie ist im kalten Wasser wenig löslich; wohl aber löst sie sich mit Leichtigkeit im siedenden Wasser, so wie im Alkohol und Aether.

Welcher Art auch der fette Körper sein mag, aus welchem man die Oleïn-Säure gezogen, mag sie aus Talg, Schmalz oder Oel gewonnen sein, so erhält man aus ihr stets die Sebacinsäure bei der trocknen Destillation. Die Fette selbst, welche diese Säure enthalten, liefern sie beständig bei der Destillation.

Man erkennt diese fette Säure leicht an ihrer Löslichkeit im Wasser und an ihrer Eigenthümlichkeit, mit den Bleisalzen ein weißes Präcipitat zu geben.

2) Wenn man die Oleïnsäure oder das Glycerin mit der Hälfte seines Volumens verdünnter Azotsäure behandelt, so entsteht eine complicirte Reaction, bei welcher man mehre neue Säuren bemerken kann, denen man die Namen Pimelin-, Adipin-, Lipin-, Azelaïn- oder Azolaïn-Säure gegeben hat, und außer

denen man auch noch die Suberin-, Succinin- und Oenanthin-säure bemerkt.

3) Wenn man die Oleïnsäure der Einwirkung der concentrirten und rauchenden Azotsäure unterwirft, so erhält man nach den Versuchen Redtenbacher's eine Reihe von Säuren, welche sämmtlich ihren Siedepunkt über 200° C. haben und deren Zusammensetzung durch die Formel $(C H^n) O^4$ ausgedrückt wird. Diese Säuren sind sämmtlich flüchtig und riechend; sie sind es, welche wahrscheinlich den fetten Körpern die eigenthümlichen Gerüche verleihen, durch welche sie sich charakterisiren. Die Producte der angezeigten Reaction, welche man durch Manipulationen einsammelt, in deren genauere Beschreibung wir nicht eingehen können, sind: 1) Essigsäure; 2) Metacetonin-Säure; 3) Butyrin-Säure; 4) Valerianin-Säure; 5) Caproïn-Säure; 6) Oenanthin-Säure; 7) Caprylin-Säure; 8) Pelargonin-Säure, welche noch neu und wenig untersucht ist; 9) Caprin-Säure.

4) Wenn man eine große Quantität concentrirte Schwefelsäure auf die fetten Körper, besonders auf die fetten Oele, einwirken läßt, so entstehen interessante Körper.

Oleïnsäure und concentrirte Schwefelsäure verbinden sich unmittelbar und bilden eine doppelte Säure, welche im Wasser löslich ist und Sulfolein-Säure genannt wird.

Die Margarinsäure löst sich in der Schwefelsäure, ohne eine beständige Verbindung hervorzubringen, denn das Wasser trennt sich von ihr, ohne daß sie eine Veränderung erlitten hätte; wenn man aber eine gewisse Menge Margarinsäure in Oleïnsäure löst und die Mischung mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, so erhält man Sulfoleïn-Säure und Sulfomargarinsäure, die man bis jetzt noch nicht von der erstern zu trennen vermocht hat.

Wenn man die wässrige Lösung der Mischung von Sulfoleïnsäure und Sulfomargarinsäure sich selbst überläßt, so erleidet sie eine sofortige Zersetzung, wenn man die Lösung sieden läßt. Die Schwefelsäure trennt sich von den Elementen der Oleïnsäure und Margarinsäure, und diese letztern verwandeln sich selbst in neue Producte. Die Margarinsäure giebt Metamargarin-Säure und Hydromargaritin-Säure, und die Oleïnsäure giebt Metoleïn-Säure und Hydroleïn-Säure. Die Verbindung der Hydromargarinsäure und der Metamargaritinsäure, welche nicht durch die verschiedenen Vehikel zersetzt wird und die Eigenschaften einer besondern Säure besitzt, hat den Namen Hydromargarin-Säure erhalten.

Man scheidet und reinigt diese verschiedenen Producte durch Operationen, welche wir hier nicht weiter erklären können.

Wenn man einen Theil concentrirte Schwefelsäure mit einem Theil Glycerin mischt, so verbinden sich nach Pelouze diese beiden Körper unter starker Wärme-Entwicklung, und bilden Sulfoglycerin-Säure.

5) Wenn man die Metoleïn-Säure und die Hydroleïnsäure destillirt, so zersetzen sie sich in Kohlensäure und in zwei verschiedene Kohlenwasserstoff-Verbindungen, denen Fremy die Namen Elaën und Oleën gegeben hat. Das erstere ist eine farblose ätherische Flüssigkeit, leichter als das Wasser, von einem durchdringenden, Ekel erregenden Geruch, entzündlich, mit grünlicher Flamme brennend, fast unlöslich im Wasser, sehr löslich im Alkohol und Aether, bei 55° siedend. Das andere ist ein weißer Körper, ebenfalls unlöslich im Wasser, löslich im Alkohol und Aether, bei 110° siedend, leichter als Wasser, von eben so durchdringendem Geruch und mit weißer Flamme brennend.

6) Wenn man Margarinsäure über Wasserstoff-Phosphor destillirt, so erhält man einen neuen Körper, welcher dieselbe Zusammensetzung hat, wie die Säure, von welcher er herrührt, weniger 1 Aequivalent Wasser, und welchem man den Namen Pyromargarol gegeben hat. Wenn die Phosphorsäure wasserfrei ist, so bekommt man einen andern Körper, welcher mit dem Namen Pyrostearol bezeichnet wird, fest ist und hellbraun gefärbt, zwischen 60 und 65° schmilzt, sonst aber dieselben Eigenschaften wie das Pyromargarol besitzt und vielleicht nur derselbe Körper ist.

7) Wenn man endlich die geschmolzenen fetten Stoffe mit Ammoniak-Gas behandelt, so bildet sich ein festes Product, das in Blättchen und kleinen Prismen krystallisirt, bei + 60° schmilzt und mit einer Flamme verbrennt, gleich allen andern fetten Stoffen. Man hat ihm den Namen Margaramit gegeben.

Zweite Abtheilung.

Von der Anlage einer Fabrik von festen fetten Säuren und Stearinkerzen.

Alle Grundsätze der Sparsamkeit, welche im Allgemeinen bei der Begründung gewerblicher Anlagen zu beobachten sind, müssen mit der strengsten Genauigkeit bei der Anlage einer Stearinkerzen-Fabrik beobachtet werden, weil die ungemeine Concurrenz in diesem Zweige der Gewerbthätigkeit und die geringen Vortheile, welche man heutigen Tags von den Producten hat, die man dem Handel überliefert, die Wahrnehmung aller Arten von Ersparnissen zu einer gebieterischen Pflicht machen.

Bevor man eine Stearinkerzen-Fabrik anlegt, muß man demnach auf das Genaueste untersuchen und erwägen: von welcher Art die Rohstoffe sind, über welche man wird verfügen können; ob man dieselben mehr oder minder leicht sich verschaffen kann; ob Aussicht auf genügenden Absatz vorhanden; ob der Verbrauch oder auch die Concurrenz bedeutend sind; ob Kalk und Schwefelsäure leicht und wohlfeil zu haben sind; ob hinreichend Wasser vorhanden, ob Arbeiter zu billigem Lohn zu bekommen sind 2c.

Ist man mit dieser Untersuchung im Reinen, so fragt man sich ferner, ob man auch das nöthige Capital besitzt, um die Fabrik nicht nur begründen, sondern auch betreiben zu können.

Dieses Capital, welches also in ein Anlage- und ein Betriebs-Capital zerfällt, muß sich nothwendig nach der Wichtigkeit der zu errichtenden Fabrik, so wie noch nach einer Menge anderer Dinge, als: der Fabrikationsweise, der Localität, der mehr oder minder genauen Kenntniß, welche der Fabrikant von seiner Kunst besitzt 2c. richten, so daß es fast unmöglich ist, etwas Genaues in dieser Beziehung anzugeben. Eben so wenig läßt sich bestimmen, wie viel man von seinem Capital zum Anlage- und wie viel zum Betriebs-Capital machen muß; alles das ist willkürlich und läßt tausend ver-

schiedene Modificationen zu, welche nicht sämmtlich in einem Werke von der Art des gegenwärtigen umfaßt werden können.

Wir enthalten uns demnach, einen Kosten-Ueberschlag für die Anlage einer Stearinkerzen-Fabrik zu geben, weil diejenigen, welche wir vor Augen gehabt haben, uns nur ein rein locales Interesse zu haben schienen, und auch diejenigen, welche nach Erfahrungssätzen für eine bestimmte Oertlichkeit aufgestellt wurden, in kurzer Zeit die größten Abweichungen nöthig machten, weil entweder Vervollkommnungen oder allgemeine Umstände jene anfänglichen Ueberschläge unnütz oder unvollständig machten, nachdem wenige Jahre gearbeitet worden war.

Eine Frage, welche auf einem etwas weniger unbeständigen Boden beruht, obgleich derselbe noch immer bedeutender Veränderungen fähig ist, welche theils von zufälligen Umständen bei der Fabrikations-Weise, theils von den Fortschritten der Industrie abhängen, oder endlich von einer Veränderung im Geschmack der Consumenten, — das ist die Frage: welche Einrichtung für eine Stearinkerzen-Fabrik die beste ist? Man könnte auch in dieser Beziehung in sehr weitläuftige Einzelheiten eingehen, um möglichst alle Fälle zu umfassen, welche bei dem gegenwärtigen Zustande der fraglichen Industrie möglich sind; aber eine Untersuchung solcher Art würde eben so reich an Worten, wie arm an Interesse ausfallen, besonders wenn man annimmt, wie wir es in dem gegenwärtigen Capitel thun müssen, daß derjenige, welcher eine Stearinkerzen-Fabrik begründen will, bereits in andern Fabriken eine langjährige Erfahrung in diesem Fabrikationszweige gewonnen habe, daß er die Hülfsmittel und Bedürfnisse kenne, daß er mit allen auf Ersparnisse abzielenden Grundsätzen vertraut sei, um auf dem möglichst schnellsten und wohlfeilsten Wege das möglichst beste Fabrikat zu liefern.

Dennoch wollen wir, um einen Begriff von den hauptsächlichsten Einrichtungen zu geben, welche man bei unserm Fabrikations-Zweige treffen muß, hier den Plan einer in Paris begründeten Stearinkerzen-Fabrik von mittlerem Umfang geben, deren Beschreibung Herr Dumas in dem Atlas zu seinem Traité de Chimie appliquée à l'Industrie mitgetheilt hat, weil jener Plan uns für den gegenwärtigen Stand der Fabrikation durchaus passend schien. Nur werden wir der Beschreibung einige Einzelheiten beifügen, um sie vollständiger und leichter verständlich zu machen.

Taf. I., Fig. 1. Allgemeiner Grundriß einer Stearinkerzen-

Fabrik, mit Einbegriff der Höfe, Terrassen und nöthigen Nebengebäude.

Fig. 2. Allgemeiner Durchschnitt der Fabrik nach der Linie AB der Figuren 1 und 4.

Fig. 3. Querdurchschnitt nach CD der Fig. 1 und 2.

Fig. 4. Horizontaler Durchschnitt in der Höhe des ersten Stocks nach der Linie EF, Fig. 1.

Bei allen diesen Figuren deuten die gleichen Buchstaben gleiche Gegenstände an.

a, Magazin für die Rohstoffe. Es ist das ein Gewölbe oder eine gepflasterte Kammer, in welche man die Fässer mit Talg stellt, oder in der man die ausgeflößten Talgscheiben auf Gestelle oder Tafeln von weißem Holz legt. Dieses Magazin steht mit dem Fabrikationsraume durch eine oder zwei Thüren in Verbindung, durch welche man die Fässer mit dem rohen Talg rollen kann. Man wird wohl thun, wo möglich die Eingangsthür zu diesem Magazin nach Norden anzubringen und in demselben während des Sommers eine gemäßigte Temperatur und eine gewisse Zugluft zu erhalten.

b, b, Kufen zur Verseifung. In diesen Kufen, welche ganz in der Nähe des Magazins für die Rohstoffe angebracht sind, wird die Verseifung der fetten Körper, welche in dem Talg enthalten sind, vorgenommen. Man sieht, daß die Kufen in einer und derselben Linie auf einer Unterlage oder besser auf einer gemauerten Erhöhung stehen, damit die Operationen mit größerer Bequemlichkeit und Reinlichkeit vorgenommen werden können. Diese gemauerte Erhöhung ist im Niveau mit dem Magazin, oder man steigt von diesem aus auf Stufen zu ihr hinan, oder, was noch besser ist, eine schiefe Ebene erleichtert es, die Fässer und Karren mit der Hand oder mit Hülfe sonstiger mechanischen Vorrichtungen auf sie zu bringen.

c, c, Kufen zur Zersetzung. Diese Kufen dienen, um mittelst der Schwefelsäure die Kalkseifen zu zersetzen, welche aus Kalk und fetten Säuren gebildet sind. Sie sind in gleicher Anzahl vorhanden, wie die Verseifungskufen, und stehen vor denselben in einer geeigneten Entfernung und auf derselben Erhöhung, um das Ueberfüllen der Seifen aus den einen in die andern abzukürzen und zu erleichtern.

Wenn diese Kufen, so wie die vorigen, in der angegebenen Weise hergestellt sind, so kann man begreiflicher Weise eine weit größere Anzahl auf einer und derselben Linie aufstellen, indem man

zwischen je zweien derselben den zur Arbeit nöthigen Raum läßt, und in dieser Hinsicht leicht der Fabrik eine großartigere Ausdehnung geben. Es befindet sich unter diesen Kufen eine Gosse, um das mit Glycerin geschwängerte und das zum Abwaschen gebrauchte Wasser abfließen zu lassen.

d, d, Kufen zum Auswaschen. In diesen Kufen entfernt man mittelst Schwefelsäure die letzten Spuren des Kalks, welche bei der Zersetzung der Seife zurückgeblieben sein können, so wie man auch in ihnen die fetten Säuren mit reinem Wasser auswäscht, um sie von den letzten Spuren der Schwefelsäure zu befreien, welche bei der Sättigung des Kalks zurückgeblieben sein könnte. Um die Ueberfüllung der fetten Säuren zu erleichtern, welche in den Zersetzungskufen obenauf schwimmen, sind die zum Auswaschen bestimmten Kufen auf eine ebenfalls gepflasterte Erhöhung gestellt, zu welcher man auf einigen Stufen hinabsteigt.

Gewöhnlich kommt auf jede Verseifungs- und Zersetzungskufe eine Waschkufe, aber oft hat man auch zwei Waschkufen auf eine Verseifungs- und eine Zersetzungskufe; eine, um mit verdünnter Schwefelsäure, und eine, um mit reinem Wasser zu waschen. Auf diese Weise ist es weit leichter, die letzten Spuren des Kalk-Sulphats und der Schwefelsäure zu entfernen.

Indem man die fetten Säuren aus den Waschkufen schöpft und in Formen bringt, in denen sie ruhig stehen bleiben, läßt man sie die nöthige Consistenz gewinnen, um sie alsdann der Presse zu unterwerfen und die festen Säuren aus ihnen zu gewinnen. Um den Transport und die Fortstellung der Formen zu vermeiden, würde es zweckmäßig sein, die Erhöhung, auf welche die Waschkufe gebracht wird, so einzurichten, daß bequem und ohne die Arbeit zu hindern, 64 Formen von etwa 1 Kubikfuß Inhalt auf derselben stehen können. In der That müssen diese Formen bis zum folgenden Tage stehen bleiben, und da man aus jeder Zersetzungskufe bei jeder Operation 16 Brote fetter Säuren erhält, täglich aber zwei Operationen vornimmt, was 32 Brote auf die Kufe ausmacht, so wird man bei zwei Verseifungskufen 64 Brote gewinnen, also 64 Formen nöthig haben. Im Fall man auf jede Verseifungskufe nur eine Waschkufe hätte, so würde es nur darauf ankommen, 32 Brote auf die Erhöhung oder in deren Nähe auf Rahmen zu stellen, welche man bequem von dem Zerschneidemesser aus erreichen kann.

e, Mechanisches Messer zum Zerschneiden der Brode von fetten Säuren, welche man aus den Formen bekommen hat. Die-

ses Messer ist auf dem allgemeinen Fußboden des Fabricationsraumes aufgestellt, und zwar vor der Waschkufe oder doch so, daß man von derselben aus bequem die Formen ergreifen kann.

f, Tafel, auf welcher man die fetten Säuren vorbereitet, bevor man sie der kalten Pressung unterwirft, d. h. auf welcher man sie in die Säcke bringt. Dieser Tisch könnte, wenn es die Oertlichkeit erlaubt, ganz in der Nähe des Schneidemessers gebracht werden und unmittelbar die Fettscheiben empfangen, welche das Messer von den Broten trennt, und welche auf einer geneigten Ebene nach ihm hinabgleiten könnten, ohne daß man Körbe oder andere Transportmittel nöthig hätte. In diesem Falle müßte das Messer auf einem etwas erhöhten Boden angebracht werden, damit der Tisch nicht zu niedrig würde.

g, g, hydraulische vertikale Pressen, welche dazu dienen, auf kaltem Wege den größern Theil der Oleïnsäure zu entfernen, welche in den gemischten Säuren enthalten ist, und die festen Säuren aus ihnen zu erhalten. Wie man sieht, sind zwei solche Pressen vorhanden, d. h. für jede Verseifungskufe eine.

h, h, Tische, um die fetten Säuren vor der Pressung auf warmem Wege nochmals zu behandeln. Es sind zwei solcher Tische vorhanden, für jede Kalt-Presse einer, und auf ihnen bearbeitet man die festen Säuren und wirft sie in Säcke, um sie dann in die horizontale oder Warm-Presse zu bringen.

i, i, horizontale Pressen zur Pressung auf warmem Wege, um die letzten Spuren von Oleïnsäure, welche sich noch in den festen Säuren befinden, zu entfernen; es sind ihrer gleichfalls zwei, welche neben den Umarbeitungs-Tischen stehen und die Reihe der für die Fabrikation der rohen festen Säuren bestimmten Apparate schließen.

j, j, geschlossene Kufen, jede mit einem Schlangenrohr versehen, um Dampf einzuführen, in welchen die umgeschmolzenen rohen Säuern mehren Waschungen unterworfen werden, um ihre Reinigung zu vollenden. Man stellt sie gewöhnlich in geringer Entfernung von den horizontalen Pressen auf, damit keine Unterbrechung der Arbeit entstehe. Man muß in bequemer Nähe von den Formen zur Bildung der Brote sein.

k, Werkstätte zum Gießen der Kerzen. Sie steht mit der Fabrikations-Werkstätte durch eine Treppe in Verbindung, welche in der Nähe der Läuterungs-Kufen angebracht ist. In dieser Werkstätte befinden sich gewöhnlich ein kupferner, innen versilber-

ter Kessel und die nöthigen Apparate zum Formen der Lichter, deren genaue Beschreibung wir später geben werden.

l, Terrasse zum Bleichen der Kerzen, d. h. auf welcher man sie der gleichzeitigen Einwirkung des Lichts und der Luft aussetzt.

m, Kammer für die Dampfbilder, deren zwei sind, von denen der eine den nöthigen Dampf liefert, um die Maschine zu treiben, welche die sämmtlichen mechanischen Organe der Fabrik treibt, während der andere den zur Erhitzung der Kufen und den für die horizontalen Pressen nöthigen Dampf liefert.

n, Dampfmaschine, welche bestimmt ist: 1) das nöthige Wasser in die Fabrik zu heben; 2) mittelst eines liegenden Baumes und von Bewegungs-Verbindungen den Agitator der Verseifungskufen und das mechanische Messer zu treiben; 3) die Pumpen der hydraulischen Pressen in Bewegung zu setzen. Man kann ihre Kraft auch benutzen, um die Talgfässer und Talgbrote an ihre Bestimmungsorte zu bringen, so wie auch die andern kleinen Arbeiten in der Fabrikations- und Gießungs-Werkstätte zu verrichten.

o, o, Baum oder Gestänge, welches von der Dampfmaschine n bewegt wird und seine Bewegung auf den Agitator der Verseifungskufen und das mechanische Messer überträgt.

p, Keller, in welchen die Oleinsäure fließt, nachdem sie aus den Pressen gekommen. Sie setzt hier zum großen Theil die festen Säuren ab, welche sie stets noch bei sich führt. Man kann die von den festen Theilen befreite Oleïnsäure entweder durch Pumpen heben, welche von der Dampfmaschine getrieben werden, oder auch von der Maschine die sie enthaltenden Fässer heben lassen, wenn man Gelegenheit zum Absatz hat.

q, q, Rinnen, in denen die mit Glycerin geschwängerten Wasser und die Waschwasser abfließen, von denen die erstern aus den Verseifungskufen, die letztern aus den Waschkufen 2c. kommen.

r, Loch für das Brennmaterial.

Das ist die allgemeine Beschreibung einer gewöhnlichen Stearinkerzen-Fabrik; man wird jedoch leicht begreifen, daß man im Falle einer bedeutenden Fabrikation, um die Handarbeit zu ersparen, noch mehre geringere Arbeiten, welche auszuführen sind, von der mechanischen Triebkraft der Fabrik ausrichten lassen, auch die Apparate einander mehr nähern und in ein solches Verhältniß zu einander setzen könnte, daß die Arbeit einen ununterbrochenen Fortgang hätte; daß man Cisternen anbringen könnte, um die Glyce-

rin enthaltenden Wasser zu sammeln, für den Fall daß jenes Product einigen Werth hätte oder einige Verwendung fände; und daß man endlich die angegebene Einrichtung auch verändern kann, wenn man eine andere Fabrikationsweise annimmt, als diejenige mittelst der Kalkverseifung, oder wenn man ein anderes sparsames Verfahren entdeckte.

Wichtig ist es auch für den, welcher eine Fabrik von Stearinlichten anlegen will, zum Voraus die mechanische Kraft kennen zu lernen, deren man bedürfen wird. Diese mechanische Kraft wird in unsern Tagen gewöhnlich durch Dampf entwickelt und nach Pferdekräften berechnet, und obschon es schwierig genug ist, genaue Ziffern für diese Schätzung anzugeben, indem Alles von der Fabrikationsweise, von der Einrichtung der Gebäude und der Apparate, von der Natur der Arbeiten abhängt, welche man einestheils von der mechanischen Kraft, anderntheils von den Arbeitern verrichten läßt, so wie auch endlich von der Art, wie man die zu Gebote stehenden Kräfte zu nutzen versteht, so werden wir dennoch versuchen, einen allgemeinen Begriff von der Kraft zu geben, welche nöthig sein würde für eine Stearinkerzen-Fabrik von einiger Bedeutung, wie die etwa, deren Plan wir oben gegeben haben.

Man muß auf eine halbe Pferdekraft für jede Verseifungskufe rechnen, um den Agitator in Bewegung zu setzen, und da zwei Kufen vorhanden, so bedarf es

hierzu nur	1	Pferdekraft
Das Messer zum Zerschneiden der geformten Säuren verbraucht ebenfalls	—$\frac{1}{2}$	„ „
Jede Kalk-Presse verbraucht $1\frac{1}{4}$ Pferdekraft, also für zwei Pressen	$2\frac{1}{2}$	„ „
Die Warmpresse	$1\frac{1}{2}$	„ „
Summa	$5\frac{1}{2}$	Pferdekraft

oder, in runder Zahl: man hat eine Dampfmaschine von 6 Pferdekraft nöthig, um die hauptsächlichsten Apparate der Fabrik zu treiben. Da man nun in der angegebenen Fabrik bei einem regelmäßigen Umtriebe bis 1,800 Kilogramme feste rohe Säuren fabriciren muß, so würde folgzich auf 300 Kilogr. fabricirter roher Säure 1 Pferdekraft kommen; aber im Allgemeinen wird man nicht über 1,500 Kilogr. täglich oder 250 Kilogr. auf 1 Pferdekraft fabriciren. Nach dieser Grundlage kann man wenigstens annähernd die mechanische Kraft schätzen, welche in einer Stearinkerzen-Fabrik nöthig ist; doch wird man begreifen, daß mehr oder minder

große Abweichungen von den gegebenen Zahlen vorkommen müssen, je nachdem man mehr oder minder reine Producte liefern, das Umrühren der Kalkseifen verlängern, diese mechanisch pulvern, die Brote in feinere Scheiben zerschneiden, stärkere Pressen anwenden, die Waschungen und Läuterungen mechanisch betreiben oder auch noch andere Arbeiten von der mechanischen Kraft ausführen lassen will, wie z. B. das Pumpen des zur Speisung der Dampfmaschine nöthigen Wassers oder des Wassers für den Dampfbilder, welcher die Heizungen besorgt, das Abladen der Fässer, das Heben der geformten Brote in das obere Stockwerk, das Auspumpen der Oleïn=Säure 2c. Sollen alle diese Arbeiten von der Dampfmaschine besorgt werden, so wird man wahrscheinlich genöthigt sein, eine solche von 8 — 10 Pferdekraft aufzustellen, je nach der Tiefe der Brunnen, welche das Wasser liefern. Man würde demnach 1 Pferdekraft auf 150 Kilogr. fabricirte rohe Säuren annehmen müssen, und bei dieser Annahme, deucht uns, muß man auch stehen bleiben, wenn man keine Täuschungen erfahren, sondern auf sichere und richtige Weise fabriciren will. Wir stellen darum nicht in Abrede, daß wir sicher eine zu ungünstige Annahme gemacht haben und daß man, besonders bei einer Fabrikation im Großen, wohl mit geringerer Kraft auskommen würde, und zwar um so mehr, als die Bewegungs=Apparate nicht immer gleichzeitig und auch nicht ununterbrochen zu arbeiten haben. Es ist sogar ein ökonomischer Grundsatz, bei der Errichtung von Werkstätten und Fabriken alle Operationen in der Weise zu organisiren, daß sie in ununterbrochener Weise einander folgen und die Theilung der Arbeit so eingerichtet sei, daß die mechanischen Apparate oder die thierischen Kräfte nie feiern, sondern so vortheilhaft wie möglich verwandt werden.

Noch bleibt uns übrig, dem Fabrikanten Nachweisungen über einen Gegenstand zu geben, welcher ihn bei der Anlage einer Stearinkerzen=Fabrik in Verlegenheit setzen könnte. Wir meinen nämlich die Dampfmenge, deren man zu den Heizungen, den Waschungen und dem Dienste der Warmpresse bedarf, oder mit andern Worten: es handelt sich um die Heizfläche, welche der zu diesem Dienste bestimmte Dampfbilder besitzen muß.

Wir nehmen im Folgenden an, daß täglich zwei Operationen in jeder Verseifungskufe vorgenommen werden; daß man bei jeder Operation in jeder Kufe 1000 Kilogramme verseift und daß alle weitern Operationen der Fabrikation auf jenen Ziffern beruhen, auch dabei ein Ertrag von 90 Procent an fetten Säuren und 55 bis

60 Procent an fetten Säuren stattfindet. Bei diesen Annahmen wird man der folgenden Dampfquantitäten bei jeder Operation bedürfen.

1. Verseifung.

Wenn die Verseifung an 500 Kilogrammen Talg mit 75 Kilogr. Kalk in 1000 Kilogr. Wasser vorgenommen wird, so sind es diese Stoffe, die man über die gewöhnliche Temperatur, welche man zu 12° annimmt, erhitzen muß und zwar hinreichend, um den Talg zu schmelzen und den fetten Stoff zu verseifen. Man bedarf demnach:

	Wärme-Einheiten.
1) Um den Talg zu schmelzen, dessen latente Wärme 85° C., dessen Schmelzungs-Punkt 33° beträgt, 500 (85 + 33 — 12) Wärme-Einheiten oder	53,000
2) Um 75 Kiligr. Kalk zu erhitzen, dessen Fähigkeit für die Wärme beträgt 0,11 von derjenigen des Wassers: 75 (33 — 12) 0,11 . .	178
3) Für 1000 Kilogr. Wasser (ohne Rücksicht auf das Condensationswasser): 1000 (33 — 12)	21,000
Um eine Kufe zu verseifen	74,173
Dazu $\frac{1}{5}$ dieser Einheiten stündlich, um die Temperatur der Kufen 3 Stunden lang bis zur vollständigen Verseifung zu unterhalten .	44,504
Für eine Operation auf die Kufe . .	118,677
Für zwei Operationen auf die Kufe . .	237,354
Für zwei Kufen	474,708

Woraus hervorgeht, daß man zur Verseifung etwa 24,000 Wärme-Einheiten auf 100 Kilogr. Talg und etwa 40,000 auf 100 Kilogr. zu erlangende Säure nöthig hat.

2. Zersetzung.

Die Zersetzung wird auf 520 Kilogr. Kalkseife, 150 Kilogr. Schwefelsäure und 1000 Kilogr. Wasser angewandt; sie muß bei einer Temperatur vorgenommen werden, welche ausreicht, um die Mischung der getrennten fetten Säuren im flüssigen Zustande, das heißt zwischen 35 und 40° zu erhalten, und man bedarf demnach:

	Wärme-Einheiten.
1) Für die Kalkseife, deren Fähigkeit für die Wärme beträgt 0,15,520 (40—12) 0,15	2,184
2) Für 150 Kilogr. Schwefelsäure von einer Dichtigkeit von 1,81 und specifischen Wärme von 0,35,150 (40—12) 0,35 . . .	1,470
3) 1000 Kilogr. Wasser, 1000 (40—12)	28,000
Um die Zersetzungskufe zu heizen . .	31,654
Dazu $\frac{1}{5}$ dieser Einheit stündlich, um die Temperatur 2 Stunden lang zu unterhalten .	12,661
In Summa für 1 Kufe	44,315
Für zwei Operationen in derselben Kufe	88,630
Für zwei Kufen	177,260

Die Zersetzung verlangt demnach 8863 Wärme-Einheiten auf 100 Kilogr. Talg und etwa 14,800 auf 100 Kilogr. erlangter fetter Säuren.

3. Waschungen.

a) Waschung mit Säure.

Diese Waschung verlangt auf 450 Kilogr. gemischter fetter Säure 1—2 Kilogr. Schwefelsäure, deren Erhitzung unbedeutend ist und übersehen werden kann, und 1000 Kilogr. Wasser. Da nun die fetten Säuren im flüssigen Zustande aus den Zersetzungskufen geschöpft sind, so hat man für diese Operation lediglich nöthig, das zum Waschen dienende Wasser auf 40° zu bringen, was für die Kufe 1000 (40—12).

Einheiten, also	28,000
gibt, und für 4 Operationen täglich deren .	112,000

b) Waschung mit reinem Wasser.

Die Waschungen mit reinem Wasser verlangen dieselbe Quantität Wärme-Einheiten, wie die mit Säure, oder 28,000 Einheiten, und da man zwei nach einander folgende Waschungen mit Wasser für dieselbe Quantität Säuren vornimmt, so beträgt das

8 Waschungen und im Ganzen	224,000
In Summa für die Waschungen a und b	336,000

Die Waschungen verlangen folglich die Erzeugung von 16,800 Wärme-Einheiten für 100 Kilogr. Talg, oder 28,000 Einheiten für 100 Kilogr. Säure.

4. Warme Pressung.

Für jede Pressungs-Operation, welche 10—15 Minuten dauert, handelt es sich darum, 1800 bis 2000 Kilogr. Gußeisen

zu einer Temperatur von 90 bis 100° zu bringen. Dieses Gußeisen theilt alsdann den Filzen und folglich auch den festen Säuren die nöthige Temperatur mit, damit die Oleïnsäure hervorfließen könne. Wenn man nun annimmt, daß man 1200 Kilogr. feste Säure fabricirt, und daß jede Operation auf 100 Kilogr. zu gleicher Zeit ausgeübt wird, so beträgt das 12 Operationen täglich, und da die Capacität des Gußeisens 0,11 von derjenigen des Wassers beträgt, so geht daraus hervor, daß man bei der ersten Operation 2000 (100 — 12) 0,11 Wärme-Einheiten verwenden muß, oder 19,360

Da nun nach jeder Operation, wenn man mit der passenden Schnelligkeit arbeitet, das Gußeisen nicht unter 60° erkaltet, so handelt es sich bei jeder folgenden Operation nur darum, 2000 (100 — 60 — 12) 0,11 = 6,160 Wärme-Einheiten aufzuwenden, oder für 11 Operationen 68,760

Im Ganzen für die warmen Pressungen 87,120

Man bedarf folglich für die warmen Pressungen 4,300 Wärme-Einheiten etwa für 100 Kilogr. Talg oder 7,600 Einheiten für 100 Kilogr. Säuren.

5. Läuterung.

Man kann 600 Kilogr. feste Säuren auf ein Mal läutern, und zwar verwendet man dazu drei Waschungen, nämlich: eine in Wasser, welches mit Schwefelsäure gesäuert ist, und zwei in reinem Wasser. Man bedarf demnach für die erste Operation:

1) Der Schmelzung der festen Säure, deren latente Wärme 75° und deren Schmelzungs-Punkt 65° beträgt, was 600 (75 + 65 — 12) Wärme-Einheiten erheischt, also: 76,800

2, 1000 Kilogr. Wasser, 1000 (65 — 12) 53,000

Im Ganzen 129,800

Und für zwei Operationen 259,600

Für die zweite Operation hat man, da die Säuren schon geschmolzen, nur das Wasser zu erhitzen oder 50,000 Einheiten aufzuwenden, und für vier Operationen 200,000

Im Ganzen für die Läuterung . . . 459,600

Die Läuterung der Säuren erfordert folglich 22,980 Wärme-

Einheiten auf 100 Kilogr. Talg, und etwa 40,000 Einheiten auf 100 Kilogr. Säure.

Ueberblicken wir nun diese Wärme-Einheiten, so finden wir:

1) Verseifung	474,708
2) Zersetzung	177,260
3) Waschungen	336,000
4) Warme Pressung	87,120
5) Läuterung	459,600
Summa:	1,534,688

Zu dieser Zahl wird man stets noch $\frac{1}{4}$ zufügen müssen für die Erwärmung der Kufen, für die Pausen zwischen den Operationen und andern Verluste, also 383,672

Wonach die Gesammt-Menge von Wärme-Einheiten, deren man unter den angezeigten Verhältnissen bedarf, beträgt 1,918,360

Dividirt man diese Total-Summe durch 550, so erhält man eine Summe, welche uns anzeigt, wie viele Kilogr. Dampf man für die Erwärmungen produciren muß, und zwar sind das etwa 3,488 Kilogr.

Angenommen, daß 1 Kilogr. gute Steinkohle im Durchschnitt 6 Kilogr. Wasser in Dampf verwandelt, so wird man, um jene 3,488 Kilogr. Dampf zu erzeugen, etwa 581 Kilogr., oder 7 und vielleicht 8 Hektoliter Steinkohle nöthig haben.

Da man ferner von gut eingerichteten und wohl geheizten Dampfbildern stündlich und auf den Quadrat-Meter Heizungsfläche 20 Kilogr. Dampf erhält, so wird man, angenommen, daß 12 bis 15 Stunden hinter einander gearbeitet werde, eine Heizungsfläche von 12 bis 14 Quadrat-Metern nöthig haben, um die Quantität Dampf hervorzubringen, deren man zu den Heizungen bedarf.

Nimmt man nun alle diese Zahlen an und setzt man eine tägliche Erzeugung von 1200 Kilogr. voraus, so wird man finden, daß man zur Erzeugung von 100 Kilogr. fester geläuterter fetter Säuren oder Kerzen von fetten Säuren nöthig hat:

160,000 Wärme-Einheiten etwa.
300 Kilogr. Dampf.
50 Kilogr. Steinkohle.
1 Quadrat-Meter etwa Heizungsfläche für den zur Erwärmung bestimmten Dampfbilder und unabhängig von dem für den Dienst der Dampfmaschine aufgestellten Dampfbilder.

Wir beschließen hiermit die allgemeinen Bemerkungen, welche wir hinsichtlich der Anlage einer Stearin-Säure- oder Stearin-Kerzen-Fabrik voransenden zu müssen glaubten, obgleich wir selbst einsehen, wie unvollständig und ungewiß diese Bemerkungen noch sind. Allein dieser Gegenstand ist so verwickelt, er hängt so vollkommen von den Fähigkeiten, den Mitteln der Thätigkeit des Begründers der Anlage ab, er steht so unter dem Einflusse der localen Verhältnisse, daß man durchaus eine vorgängige Untersuchung für jeden besondern Fall anstellen muß, und daß allgemeine Regeln, wie ausführlich man sie auch aufstelle, oder welche Bestimmtheit man ihnen auch gebe, dennoch kein Licht in den Geist des mit der Sache Unbekannten werfen, dem mit der Sache Bekannten dagegen nichts Neues lehren. Erfahrung und Praxis, so wie die Kenntniß der möglichen Vortheile müssen bei der Begründung einer neuen Fabrik leiten und reichen dennoch nicht immer aus, um mit einem Blick die Tragweite oder Zukunft eines neuen Verfahrens oder einer Entdeckung zu umfassen, oder auch nur die Folgen zufälliger Veränderungen der gewöhnlichen Bedingungen eines Problems, welches man zu lösen beschlossen hat.

Dritter Theil.

Von den Rohstoffen, welche man zur Fabrikation der festen fetten Säuren und der aus diesen Säuren bereiteten Kerzen benutzt.

Nachdem wir die allgemeinen Eigenschaften der hauptsächlichsten Substanzen kennen gelehrt haben, aus denen fast alle fetten Körper bestehen, gehen wir zur Beschreibung derjenigen Fette über, welche man am gewöhnlichsten im Handel findet und welche als Rohstoffe für unsere Industrie dienen, indem wir zugleich die Zustände kennen lehren, in denen sie den Fabrikanten fester fetter Säuren geliefert werden.

Erstes Capitel.

Von den animalischen und vegetabilischen fetten Stoffen.

1. Von den Talgarten.

Man ertheilt den Namen Talg im Allgemeinen den mehr oder minder festen Fettstoffen, welche man aus den Körpern der wiederkäuenden Hausthiere, nachdem sie geschlachtet sind, gewinnt. Der Talg der Schafe ist der gesuchteste und dient gewöhnlich zur Bereitung der schönsten Lichter.

Die Talgarten, welche man von den wiederkäuenden Hausthieren gewinnt, sind mehr oder weniger weiß, fest, geschmacklos oder riechend, und zwar in Folge natürlicher oder zufälliger Ursachen, die man nicht immer mit Leichtigkeit zu entdecken vermag, und welche übrigens von unendlich vielfachen und verschiedenartigen Umständen abhängen können. Wir werden in dieser Beziehung einige der Praxis entlehnte Bemerkungen mittheilen, welche bei der Würdigung der Beschaffenheit der Talgarten gewissermaßen als Führer dienen können.

Der Talg, welcher die Nieren umgiebt, ist im Allgemeinen

fester, als derjenige, welchen man in dem Zellgewebe oder an den Eingeweiden findet, doch unterscheiden sich auch die beiden letztern Arten wieder von einander.

Der Talg der kastrirten Thiere ist fast immer weicher und weniger dicht, als derjenige der nicht kastrirten Thiere. So hat der Talg der Ochsen weniger Consistenz, als der Talg der Stiere (Bullen) und Kühe; der Talg der Hammel weniger Consistenz, als derjenige der Schafböcke (Widder, Stähre) und Schafe.

Im Allgemeinen ist der Talg der weiblichen Thiere weicher, als derjenige der männlichen, also der Talg der Kühe weicher, als derjenige der Stiere.

Bei den jungen Thieren ist das Fett weiß und nach dem Tode sehr consistent. Das Fett wird in dem Maße gelb, wie das Thier an Alter zunimmt, und nimmt zu gleicher Zeit einen besondern Geruch und Geschmack an. Vergleicht man den Talg der Kuh mit demjenigen des Ochsen, so findet man den letztgenannten Unterschied leicht. Man findet den schönsten und zur Lichterfabrikation geeignetsten Talg bei denjenigen Thieren, welche in den Zustand ihrer Vollkommenheit und Reife gelangt sind.

Man hat uns versichert, daß die frühreifen Thiere, d. h. die, welche in einem sehr jungen Alter bereits den Zustand der Reife erlangen, einen Talg geben, welcher minder consistent ist und auch einen geringern Ertrag liefert, als der Talg derjenigen Thiere, welche später ihre Reife erlangen, und man führt in dieser Beziehung unter den Rindviehraçen die Raçe von Durham und ihre Kreuzungen, so wie unter den Schafraçen die englischen Raçen von Dishley und New-Kent als Beweise an.

Auch das Klima hat einen bedeutenden Einfluß auf die Qualität des Talgs bei den Thieren. In den warmen und gemäßigten Klimaten scheint der Talg mehr Consistenz und Festigkeit zu haben, als in kalten Gegenden, wo man ihn minder fest und weniger brüchig findet. Derselbe Unterschied findet sich zwischen den Thieren desselben Kl.ma's, welche auf Bergen wohnen, und denen, welche in der Ebene leben; die erstern geben einen minder festen Talg, als die letzt rn. Doch müssen diese Behauptnngen noch durch aufmerksame Beobachtungen bestätigt werden.

Nach Witt ist es eine noch in keinem wissenschaftlichen Buche angeführte Thatsache, daß die relativen Mengen Olein und Stearin, welche in den Fetten und Oelen enthalten sind, von der Temperatur der Oertlichkeiten, wo sie erzeugt sind, abhängen. Alle

vegetabilischen Oele der kalten Gegenden bestehen hauptsächlich aus Olein, während die Oele der warmen Gegenden einen solchen Antheil von Stearin enthalten, daß sie bei der gewöhnlichen atmosphärischen Temperatur gestehen. Eben so enthält das Fett aller Thiere in den kalten Gegenden eine größere Quantität Olein, als das Fett der in tropischen Gegenden lebenden Thiere und zwar muß die Natur bei dieser Einrichtung einen weisen Zweck verfolgt haben; denn fände das Gegentheil statt, so würde im erstern Falle das Fett im äußern Zellgewebe zu einem äußersten Grade erhärten, im letztern Falle aber weich und flüssig und vollkommen ungeeignet für die Functionen der Muskeln werden.

Dieses wichtige Gesetz ist hauptsächlich in dem Thierreiche beobachtet. Bei allen Thieren mit kaltem Blute ist das Fett ölig oder flüssig, während es bei den warmblütigen Thieren fest ist. So geben die Fische Thran, während die Landthiere vorzugsweise Talg geben.

Um den Einfluß der Temperatur des Blutes auf den Zustand des Fettes zu zeigen, reicht es hin, die folgende allgemeine Ordnung zu beobachten, welche man in dem thierischen Körper findet: je näher man dem Innern des Körpers kommt, desto größer ist das Verhältniß des Stearins, und je mehr man sich von dem Innern des Körpers entfernt, desto größer wird das Verhältniß des Oleins. Der Nutzen dieser Einrichtung ist einleuchtend, denn das äußere weichere Fett erleichtert nicht nur die Bewegung, besonders in den kalten Zeiten und Gegenden, sondern das Stearin im Innern des Körpers erhält auch durch seine Festigkeit die zusammengesetzten und zarten Lebensorgane besser an ihren Stellen und sichert sie mehr gegen Verletzungen.

Eine andere nicht minder bemerkenswerthe Thatsache ist die, daß, je mehr Stearin das Fett enthält, desto zarter das Zellgewebe ist, in welches es eingeschlossen ist; je mehr dagegen das Fett Olein enthält, desto dicker und fester sein Zellgewebe ist. Alle diese Thatsachen der thierischen Oekonomie sind noch wenig beobachtet oder schlecht verstanden, verdienen aber nichts desto weniger unsere ganze Aufmerksamkeit.

Wir müssen noch Einiges in Bezug auf die Consistenz der fetten Stoffe in warmen Gegenden beifügen. Herr J. B. Royer, welcher lange in Habana gelebt und dort viele Jahre lang die Lichterfabrikation betrieben, hat uns versichert, daß der Talg dort ungemein reich an Stearin sei und daß man aus demselben

Lichter von der größten Festigkeit gießen könne, welche nicht einmal während der wärmsten Jahreszeit in jenem heißen Klima weich würden.

Die Jahreszeit muß demnach ebenfalls einen Einfluß auf die Consistenz des Talges haben, und in der That sagt man, daß die im Sommer geschlachteten Thiere einen consistenteren Talg lieferten, als die im Winter geschlachteten.

Aber von allen Umständen, welche einen Einfluß auf die Güte des Talges haben können, ist keiner vorwiegender oder fähig, eine größere Umwandlung hervorzubringen, als die Nahrung oder die Art der Ernährung.

So unterscheiden die Fleischer sehr leicht durch das Gefühl die Thiere, welche mit den Schlagkuchen von Mohn, Lein, Raps, Rübsamen oder Dotter, oder auch mit einer aus Leinsamen bereiteten Schlämpe gemästet sind, und bieten einen geringern Preis für dieselben, weil der Talg dieser Thiere weniger Consistenz besitzt, mehr Grieben giebt und weniger gesucht oder doch schlechter bezahlt wird, als der Talg von solchem Schlachtvieh, das eine bessere Mast erhalten hat.

Eben so verhält es sich mit dem Vieh, das mit den Abgängen der Rübenzuckerfabriken, Kartoffel-Branntweinbrennereien, Bierbrauereien, Stärke- und Hefen-Fabriken rc. gemästet ist, und welche sämmtlich einen Talg von geringerer Consistenz geben.

Die Thiere, welche man mit Schlämpen, mit gekochten und durch Wasser verdünnten Nahrungsmitteln mästet, befinden sich in demselben Falle. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die Nahrungsmittel ein um so schlafferes Zellgewebe veranlassen, ein um so schmeerartigeres, weicheres und consistenzloseres Fett ansetzen, je weicher sie sind, je mehr Wasser sie enthalten, und je wärmer sie verfüttert werden.

Je fester dagegen die Nahrung, je weniger verdünnt und je kälter sie gereicht wird, desto mehr Festigkeit gewinnt auch das Fett, welches sich in dem Zellgewebe ansetzt. Eine Nahrung von Turnips, Rüben, Möhren, Erdäpfeln und Kohlrüben giebt daher schon einen festern und dichtern Talg; die Eicheln, Buchecken, Kastanien liefern noch bessere Erfolge; und endlich die Stallmast bei trocknem Futter, besonders Körnerfutter giebt den schönsten, festesten und consistentesten Talg. Auf diese Art kann man sich auch erklären, warum der russische Talg eine Consistenz besitzt, die ihn werthvoller macht, als unser einheimischer Talg ist, denn in jenen kalten Regionen, wo der Winter neun Monate dauert, wer-

den die Ochsen fast das ganze Jahr hindurch mit trocknem Futter im Stalle ernährt.

Die Mast auf der Weide, oder eine solche, bei welcher abwechselnd grünes und trocknes Futter gereicht werden, hält die Mitte zwischen den vorgehend genannten Mastarten, und in der Regel wird das auf der freien Weide, beim Genuß der Bewegung, der Luft und der Sonne von dem Mastvieh angesetzte Fett sehr gesucht und für schön befunden.

Besonders bei dem Hörnervieh findet man mehr oder minder weißen, mehr oder minder gefärbten oder gelben Talg; nun kann aber diese Färbung eine Folge der Raçe, der Nahrungsweise, des Klima's oder des Alters sein. Im Allgemeinen haben die veredelten Raçen einen weißen Talg, während derselbe bei den gemeinern Raçen eine mehr oder minder gelbliche Färbung zeigt. Die normannischen Ochsen haben gewöhnlich einen weißen Talg, während das Rindvieh des mittlern und westlichen Frankreichs oft einen gelben Talg hat. Was die Nahrungsmittel anbetrifft, so haben sie ebenfalls ihren Einfluß auf die Farbe des Talgs, denn bei dem mit Gras odrr Körnern ernährten Rindvieh bemerkt man fast stets einen weißen Talg, während die mit Möhren oder Kürbissen gefütterten Kühe, sowie auch die, welche Ranunkeln auf der Weide fressen, einen gelben Talg haben. Der Talg, welcher von im Norden erzogenen Thieren herrührt, scheint eine natürliche und matte Weiße zu haben, welche man nicht stets bei den Thieren des Südens findet. Endlich haben wir schon gesagt, daß die Farbe des Talges mit dem Alter in das Gelbe übergeht und er zugleich einen stärkern Geruch bekommt.

Im Allgemeinen hat der Talg des Schafviehes eine größere Weiße, als derjenige des Rindviehes.

Was den Geruch und die Schmackhaftigkeit der Talgarten betrifft, so findet man auch in dieser Beziehung große Unterschiede, besonders in Bezug auf den Talg des Hornviehes. Der consistentere, weißere und brüchigere Talg ist gewöhnlich im frischen Zustande geschmackloser und geruchloser, als der weiche, gelbe und ölige Talg; die nordischen Talge haben weniger Geruch und Geschmack, als die aus dem Süden; eben so ist der Talg der jüngern Thiere geschmack- und geruchloser, als derjenige der ältern, und endlich üben auch die Raçen einen Einfluß aus, indem einige stets stark schmeckenden und riechenden, andere stets geschmack- und geruchlosen Talg liefern.

Eine andere interessante Bemerkung in dieser Beziehung ist

die, daß die vervollkommneten Raçen, besonders die, welche ihre Geschlechtsreife früh erlangen, so wie auch die Thiere, welche man mästet, ohne sie arbeiten zu lassen, einen geschmack= und geruchloseren Talg haben, als diejenigen, welche man arbeiten zu lassen pflegt oder erst zur Mast aufstellt, wenn ihre Kräfte abzunehmen beginnen. Endlich weiß Jedermann, daß die Ernährungsweise der Grasfresser einen unmittelbaren Einfluß auf Geschmack und Geruch der Milch, des Fleisches und des Talgs hat, und daß die mit den Schlagkuchen von öligen Sämereien genährten Ochsen stets einen Talg von starkem und unangenehmem Geruch liefern. Das sind übrigens Thatsachen, welche wir nicht zu erklären versuchen und von denen nur die Physiologie und die Chemie Rechenschaft geben können.

In Bezug auf den Talg der Schafe und Ziegen hat Chevreul schon vor Jahren bewiesen, daß der starke und durchdringende Geruch ihres Talges von einer besondern Substanz herrühre, welcher er den Namen Hircin gegeben hat.

Uebrigens darf man nur Talgarten, die sich in gleichem Alter und überhaupt unter gleichen Bedingungen befinden, mit einander vergleichen, wenn man über Farbe, Geschmack und Geruch derselben urtheilen will; denn Jedermann weiß, daß der Talg, selbst derjenige der Schafe, mit der Zeit seine Weiße verliert und einen starken Geruch und Geschmack bekommt, mit einem Worte: daß er durch das Alter ranzig wird.

Soll der Talg alle Eigenschaften besitzen, welche man von dem Talge irgend einer Thierart verlangen kann, so ist es nöthig, daß die ihn liefernden Thiere sich in einem Zustande vollkommener Gesundheit befinden und kein Fehler an ihren innern Organen vorhanden ist. Ein krankes Thier verliert nicht nur täglich etwas von den Fettstoffen, welche sich während der frühern Zeiten der Gesundheit in seinem Zellgewebe abgelagert haben, sondern die noch übrig bleibenden Fettstoffe verlieren auch an Consistenz. Auf der andern Seite setzt ein krankes Thier, dessen körperliche Bedingungen nicht im vollkommensten Zustande sind, nur wenig Fett an, und dieses wird obendrein weich und ohne Consistenz sein. Es sind das übrigens Bemerkungen, welche auch den Viehmästern nicht entgangen sind, und von denen sie Nutzen zu ziehen wissen.

Im Allgemeinen geben die Fabrikanten von fetten Säuren und Stearinkerzen gern denjenigen fetten Stoffen den Vorzug, welche bereits in einen deutlich ausgesprochenen Grad der Ran=

zigkeit getreten sind, weil diese Ranzigkeit von einem Beginn der Oxygenation herrührt, und obgleich das Verhältniß von fetten Säuren, welches von dieser Oxygenation hervorgebracht ist, noch immer unbedeutend ist gegen den noch nicht in Säuerung übergegangenen Theil des Fettes, so ist dennoch, wie bei vielen andern chemischen Operationen, die Folge davon, daß jene Zustands-Veränderung eines Theiles des fetten Stoffes bei der Verseifung die Zustands-Veränderung der ganzen Masse begünstigt.

Von den verschiedenen Talgarten.

Die Talgarten, welche man am gewöhnlichsten im Handel findet und zur Fabrikation von Lichtern, Talgseife und Stearinkerzen verwendet, sind der Rindertalg und der Hammeltalg. Oft kommen, wie wir bereits erwähnten, beide Talgarten gemischt in den Handel, auch sogar zusammengeschmolzen, was so wenig dem Talglicht-, wie dem Stearinkerzen-Fabrikanten gleichgültig sein kann, denen im Gegentheil Beiden daran liegen muß, den Hammeltalg von dem Rindertalge scheiden zu können, weil der erstere für die genannten Fabrikationen einen höhern Werth hat.

Der Rindertalg ist ein mehr oder weniger weißer oder gelblich weißer fetter Stoff, von einem nur ihm eigenthümlichen, schwachen Geruch, der im frischen Zustande des Talges gar nicht unangenehm ist, und einem milden, salbenartigen Geschmack. Wenn er geschmolzen ist, so beginnt er bei 37° C. zu erstarren, und seine Temperatur steigt alsdann bis auf 39°. Er verlangt 40 Theile Alkohol von 0,821 specifischem Gewicht, um sich zu lösen. Er enthält etwa drei Viertheile seines Gewichts Stearin, welche man im Großen mittelst verschiedener Processe, die wir im Folgenden genauer kennen lernen werden, von ihm trennt.

Das Stearin des Rindertalgs ist weiß, körnig und krystallinisch. Es schmilzt nur bei einer Temperatur über 44° und kann alsdann bis zu 39° abgekühlt werden, ehe es erstarret; aber sobald es erstarrt, steigt seine Temperatur auf 44°. Die Oberfläche der fest gewordenen Masse ist einförmig, besteht aber dennoch aus einer Vereinigung von mikroskopischen krystallinischen Nadeln. Dieses Stearin ist halb durchscheinend, wie weißes Wachs. 100 Theile wasserfreier Alkohol lösen in der Siedehitze 15,48 Theile von demselben auf. Bei der Verseifung giebt sie 0,951 fette Säuren und weniger Stearinsäure, als die Stearine des Hammeltalgs. Werden jene Säuren geschmolzen, so erstarren sie bei 54° und werden vollkommen fest bei 52°. Das

Elain des Ochsentalgs ist farblos und fast geruchlos; es hat ein specifisches Gewicht von 0,913; 100 Theile wasserfreien Alkohols lösen von demselben 123,4 Theile bei der Temperatur von 75°. Durch die Verseifung giebt es 0,966 fette Säuren.

Der Rindertalg enthält, je nach seiner Consistenz, seiner Erzeugung, Gewinnung oder Herkunft ꝛc., veränderliche Verhältnisse von Stearin, Margarin und Olein, so wie auch von einem gelben Extractivstoff, Carbonat und Potaschen-Chlorhydrat, welche letztern Substanzen man ihm durch Sieden im Wasser entziehen kann.

Wir haben schon früher gesehen, welche Wirkungen die Azot- und die Schwefelsäure auf ihn hervorbringen, daher wir auf diesen Gegenstand nicht zurückkommen; nur bemerken wir noch, daß sich nur 22 Procent Oleinsäure und wenig Stearinsäure bilden, wenn man ihn mit seinem Gewicht Chlorwasserstoff-Säure sieden läßt.

Der Schaftalg, Hammeltalg, sieht äußerlich dem Rindertalg ähnlich, nur besitzt er im frischen Zustande eine reinere Weiße. Auch ist er im frischen Zustande geruchlos, gewinnt aber, der Luft ausgesetzt, bald einen leichten und eigenthümlichen Geruch, welcher später in Ranzigkeit übergeht. Wenn man ihn schmelzen läßt, so beginnt er bisweilen bei 37° C. zu erstarren, und seine Temperatur steigt dann im Augenblick der Erstarrung auf 39°. Bisweilen erstarrt er schon bei 40°, aber alsdann steigt seine Temperatur auf 41°. Man hat 44 Theile siedenden Alkohol von 0,821 specifischem Gewicht nöthig, um einen Theil Hammeltalg zu lösen. Sein Stearin ist weiß und weniger glänzend oder matter, als dasjenige des Rindertalgs; es beginnt bei 37°,5 zu erstarren, und seine Temperatur steigt dann auf 44°. Nach Braconnot enthalten 100 Theile Hammeltalg 30 Theile Olein und 70 Theile Stearin. Das Stearin erstarrt mit einer gleichförmigen Oberfläche, läßt aber Spuren der Krystallisation im Innern der Masse bemerken, wo die Erkaltung langsamer vor sich geht. Es ist halb durchscheinend; 100 Theile wasserfreien und siedenden Alkohols lösen 16,09 Theile von ihm. Bei der Verseifung giebt es 8 Theile Glycerin und 96,5 Theile fette Säuren, im Ganzen 104,5 Theile, wovon 4,5 fixirtes Wasser, welche bei 54° zu gestehen beginnen und bei 53° vollkommen fest sind. Sein Olein ist farblos; es hat einen schwachen Geruch nach Hammeltalg und ein specifisches Gewicht von 0,913; 100 Theile wasserfreien Alkohols lösen bei 75° von demselben 80 Theile. Bei

der Verseifung giebt es 0,89 fette Säuren mit einem Wenig Hircin-Säure. Von 100 Theilen verseiften Hammeltalgs erhält man genug Hircin-Säure, um 0,3 Baryt-Hyrciat hervorzubringen. Diese Säure ist es, welche zum großen Theil den riechenden Stoff des Hammeltalgs darstellt.

Die kleine Menge Olein, welche im Hammeltalg enthalten ist, dagegen die große Menge Stearin-Säure, welche man in demselben antrifft und der etwas weniger krystallinische Anblick dieser Säure bewirken, daß die Fabrikanten der Stearinkerzen ihn dem Rindertalg vorziehen.

Der Hammeltalg, so wie auch sein Stearin und sein Olein sind von Chevreul einer Analyse unterworfen. Es hat sich danach folgende Zusammensetzung jener Körper ergeben.

	Talg.	Stearin.	Olein.
Kohlenstoff . .	78,996	78,776	79,354
Wasserstoff . .	11,700	11,770	11,709
Sauerstoff . .	9,304	9,454	9,556
	100,000	100,000	100,000

Ziegentalg. Dieser fette Stoff, welcher nur in geringer Menge in den Handel kommt, gleicht dem Hammeltalg, unterscheidet sich aber von demselben durch einen noch deutlicher ausgesprochenen und unangenehmern Geruch, welcher vollkommen an das Thier erinnert, von welchem er herrührt. Dieser Geruch hängt von dem eigenthümlichen fetten Stoffe ab, welchen er enthält, und welchem Chevreul den Namen Hircin gegeben hat. Trennt man den Talg in seine beiden Hauptbestandtheile, Stearin und Olein, so bleibt das Hircin im Olein, dessen Geruch nun stärker ist, als der Geruch des Talgs war. Während der Verseifung des Oleins verseift sich auch das Hircin und veranlaßt so die Entstehung der Hircinsäure, welche bei dem Nullpunkte noch nicht erstarrt, wenig löslich im Wasser, sehr löslich dagegen im Alkohol ist, und die verschiedenen noch wenig untersuchten Hircate liefert.

Das Schweinefett, Schmalz oder Schmeer, ist weiß oder schwach gelblich, und bei der gewöhnlichen Temperatur weich. Seine Schmelzbarkeit tritt nach den verschiedenen Arten von Schweinen zwischen 26 und 31° C. ein. In dem Augenblick, in welchem das geschmolzene Schmalz erstarrt, vermehrt sich seine Temperatur ein wenig. Nach Saussure beträgt sein specifisches Gewicht bei 15° 0,938; bei 50° 0,8918; bei 69° 0,8811, und bei 94° 0,8628, stets im Vergleich mit dem Gewicht des Wassers bei 15°.

Braconnot giebt an, daß, wenn man das Schmalz bei 0°

zwischen Löschpapier presse, ihm dadurch 0,62 seines Gewichts Oleïn genommen werde, welches farblos sei und selbst bei großer Kälte flüssig bleibe. Nach Chevreul hat das Oleïn des Schweineschmalzes ein specifisches Gewicht von 0,915, und 100 Theile wasserfreien siedenden Alkohols lösen von ihm 123 Theile auf; die Lösung beginnt bei 62° trübe zu werden. Das Stearin, welches nach dem Auspressen des Oleïns zurückbleibt und nur 0,38 Theile ausmacht, ist geruchlos, durchscheinend, trocken und körnig. Nachdem es geschmolzen, bleibt es flüssig, bis seine Temperatur auf 38° gesunken, worauf es zu gerinnen beginnt und seine Temperatur auf 43° steigt. Seine Oberfläche ist ungleich und offenbar aus kleinen krystallinischen Nadeln zusammengesetzt.

Wenn man das Schweineschmalz lange Zeit der Luft aussetzt, so wird es gelb und ranzig, bekommt einen starken Geruch und röthet das Lackmuspapier. Es entwickelt sich dann aus ihm eine flüchtige fette Säure, welche der Caproïnsäure analog ist.

100 Theile Schweineschmalz geben durch die Verseifung 8,8 Theile Glycerin und 95,9 Stearin-, Margarin- und Oleïn-Säure, welche, wenn sie geschmolzen, bei 54° zu gerinnen beginnen und bei 52° vollkommen fest sind; im Ganzen 104,7 Theile, wovon 4,7 Theile durch die Verseifung fixirtes Wasser. Das Oleïn giebt 94 Theile fette Säuren und 9 Theile Glycerin.

Die Zusammensetzung des Schweineschmalzes hat bei der Untersuchung Chevreuls folgende Resultate gegeben:

	Oleïn.	Schmalz.
Kohlenstoff . . .	79,030	79,098
Wasserstoff . . .	11,422	11,146
Sauerstoff . . .	9,548	9,756
	100,000.	100,000.

Das analysirte Schmalz schmolz zwischen 29° und 31°.

2. Von dem Palm-Oel.

Das Palm-Oel, welches in unsern Tagen Gegenstand eines bedeutenden Handels ist, und welches man von den afrikanischen Küsten nach Europa bringt, wo man es zur Fabrikation von Seifen und Kerzen, zu Räderschmiere für Eisenbahn-Wagen &c. gebraucht, wird nach Einigen durch Auskochen, nach Andern durch Auspressen der Fruchtkerne einer in Guinea und am Senegal sehr gemeinen Palme gewonnen, welcher die Botaniker den Namen Elais Guineensis gegeben haben.

Auch andere Palmen, z. B. die Cocos nucifera, die Cocos

butyracea und die Areca oleracea, liefern ebenfalls feste Oele, welche sich kaum von dem gewöhnlichen Palm-Oel unterscheiden und vielleicht mit demselben gemischt in den Handel kommen.

Das Palmöl hat eine butterartige Consistenz und einen eigenthümlichen, ganz angenehmen Geruch, welchen man mit demjenigen der Iris verglichen hat; sein Geschmack ist milde, hinterher leicht reizend, seine Farbe derjenigen der Orangen ähnlich: mit der Zeit bleicht diese Farbe, besonders wenn das Oel einen ranzigen Geschmack bekommt. Dieses Oel ist leichter als das Wasser. Es schmilzt bei einer Temperatur, welche bei dem rohen Oele zwischen 27 und 29 ° C. wechselt, und kehrt bei der gewöhnlichen Temperatur wieder in den festen Zustand zurück.

Alkohol von 36 ° Baumé löst auf kaltem Wege eine kleine Menge Palmöl; man kann dieses in Gestalt weißer Flocken mittelst kalten Wassers aus dem Alkohol wieder niederschlagen; aber wenn man es schmelzt, so erscheint die gelbe Farbe wieder. Der siedende Alkohol löst eine weit größere Menge auf, aber beim Erkalten schlägt der Ueberschuß wieder nieder.

Der Schwefel-Aether löst auf kaltem Wege das Palmöl in jedem Verhältniß auf, macht es flüssig und bildet eine orangegelbe Flüssigkeit; wenn man diese Lösung der Luft aussetzt, so verflüchtigt sich der Aether und das Oel wird wieder dicht.

Der Essig-Aether löst es ebenfalls, aber langsamer; in diesem Zustande bringen die Alkalien keine Aenderung auf dasselbe hervor. Wenn man Wasser hinzufügt, so bleibt das Oel mit dem Essig-Aether verbunden.

Die Alkalien verbinden sich sehr gut mit dem Palmöl, und die Producte dieser Verbindung sind, je nach den angewandten Alkalien, mehr oder minder feste Seifen.

Mit Potasche erhält man eine glatte, gelbe, halb durchscheinende Seife von geringer Consistenz. Mit kaustischer Soda wird die Seife fester, etwas weniger gelb, dunkler und sehr glatt. Das Ammoniak verhält sich mit dem Palmöl wie überhaupt mit den fixen Oelen.

Wird das Palm-Oel mit Schwefel- oder Azot-Säure behandelt, oder auf offenem Feuer destillirt, oder mit dem Prot-Oxyd von Blei oder mit verschiedenen andern Reagentien behandelt, so verhält es sich so ziemlich, wie die Fette und die Oele, welche wir bereits genauer kennen lernten.

Von 100 Gewichtstheilen Palmen-Oel hat Herr Payen 30 Theile einer festen weißlichen Substanz erhalten, welche etwas

weniger dehnbar war, als Wachs, und bei 48° C. schmilzt. Das flüssige Oel, welches sich dabei trennt, ist in der Temperatur von 15° etwas gelblich, leicht zu verseifen, und giebt eine ziemlich weiße Seife von leicht aromatischem Geruch.

Die feste Substanz, welche auf diese Art das Palmen-Oel liefert, ist kein Stearin, noch Margarin, sondern ein eigenthümliches fettes Princip, welchem man den Namen Palmitin gegeben, und welches die größte Aehnlichkeit mit dem Margarin hat. Es ist durch Vermittlung von Alkalien weit leichter zu zersetzen, als Stearin und Olein, und bildet sich durch die Verseifung in Palmitin-Säure um, welche man zur Fabrikation von Kerzen anwendet, wie wir weiter unten sehen werden.

Die fremden Substanzen, wie Pflanzen-Eiweiß oder Pflanzen-Schleim, die man in dem rohen Palmenöl findet, üben eine bemerkenswerthe Wirkung auf dasselbe aus; es erleidet eine Zersetzung der glycerischen Verbindungen, durch welche die fetten Säuren in Freiheit gesetzt werden, so wie auch das Glycerin, welches sich unverändert abscheidet. Diese Zersetzung, welche unter der Benennung des Ranzigwerdens bekannt ist — ein Zustand, in welchem wir fast stets das Palmenöl erhalten — ist demnach günstig für die Behandlung dieser Substanz und ihre Anwendung zur Fabrikation von Palmitin-Kerzen.

Wir haben gesagt, daß das Palmenöl in einem mehr oder minder weit vorgeschrittenen Zustande der Ranzigkeit nach Europa komme, d. h. mehr oder weniger freie, nicht mehr mit dem Glycerin verbundene Säuren enthaltend.

Die Quantität dieser freien Säure vermehrt sich mit dem Alter, und zugleich steigt der Schmelzungspunkt. Pelouze und Boudet haben in neu angekommenem Palmenöl $\frac{1}{3}$ freie Säure gefunden; in solchem, welches bei 31° C. schmolz, $\frac{1}{2}$, und in einem andern, welches erst bei 36° schmolz, bis zu $\frac{4}{5}$ seines Gewichts. Bei sehr altem Palmenöl erhebt sich der Schmelzungspunkt bis auf 37°.

3. Von dem Cocos-Oel.

Die Nüsse der Cocos-Palme (Cocos nucifera, C. butyracea), liefern eine Substanz, welche nach ihren physischen Charakteren unter die fixen fetten Körper gehört. Sie besteht in veränderlichen Verhältnissen aus einer Mischung von zwei Fetten, einem festen und einem flüssigen; sie sieht weiß aus und hat einen angenehmen Geruch, wenn sie frisch ist, so wie auch eine salbenartige Consistenz. Sie schmilzt bei 20° und gesteht bei 18°. Man

bereitet sie in dem Zustande, wie sie in den Handel kommt, in dem man die vertrockneten Früchte der Cocosnuß zwischen erhitzten metallischen Platten auspreßt, oder indem man sie einfach in Wasser sieden läßt.

Pelouze, Boudet, Brandes und Bromeis haben sich mit dem Studium der fetten Säure abgegeben, welche in der Cocos-Butter enthalten ist. Man hatte sie anfangs mit der Elaïdin-Säure zusammengeworfen, allein Bromeis erkannte, daß die Destillation keinerlei Art von Zersetzung bei ihr hervorzubringen schiene, was demnach ein wesentlicher Unterschied von der Elaïdin-Säure wäre.

Die Producte der Verseifung der rohen Cocos-Butter bestehen in veränderlichen Verhältnissen aus Oleïnsäure, aus Glycerin und einer festen Säure, welche nur mit Schwierigkeit rein zu erhalten ist, der man den Namen Cocinin-Säure gegeben, und die wir schon beschrieben haben. Nach St. Evre kommt auch in der Cocos-Butter eine schmelzbare und flüchtige fette Säure vor, über die man jedoch bis jetzt keine genaue Auskunft hat.

Das Vaterland des Palmbaumes, welcher die Cocos-Butter liefert, scheinen die beiden indischen Halbinseln zu sein, hauptsächlich die Küsten von Malabar und Bengal, so wie auch Zeylan, die Maladiven und Siam. Man glaubt, daß er auch in Brasilien vorkomme. Die Nuß dieses Baumes, welche man im Handel Copperah nennt, und welche die fragliche Butter liefert, ist von Tindall untersucht, welcher gefunden hat, daß sie mindestens 60 Procent fetten, theils festen, theils flüssigen, Stoff enthält, den man leicht durch allmählige Erhöhung der Temperatur und durch gleichzeitige Pressung der Nußkerne gewinnt. Die beste Cocos-Butter kommt von Zeylan, und diejenige, welche man im Handel findet, schmilzt etwa bei 20°.

4. Sonstige feste vegetabilische Fette.

Unabhängig von dem Palmöl und der Butter der Cocosnuß kennt man in der Wissenschaft oder im Handel noch eine ziemlich große Menge fester fetter Stoffe oder Buttern, welche wahrscheinlich dem Stearin, Margarin, Palmitin und Cocinin analoge Säuren enthalten und folglich zur Kerzen-Fabrikation dienen könnten, wenn man sie in hinreichender Menge und zu genugsam niedrigen Preisen einführte, so daß sie mit den gewöhnlichen fetten Stoffen in Concurrenz treten könnten.

Um hinsichtlich dieses Gegenstandes nicht über die nothwen-

digen Grenzen hinaus zu gehen, werden wir uns lediglich begnügen, hier zu erinnern, daß Ed. Solly, Chemiker der Königlich Großbritannischen Ackerbau-Gesellschaft, neulich Gelegenheit hatte, verschiedene feste vegetabilische Stoffe oder Buttern zu prüfen, und daß er alle bis auf den heutigen Tag bekannte Pflanzen, welche dergleichen Buttern liefern, in folgende Rangordnung gebracht hat:

1) Theobroma Cacao *L.* und andere Arten Theobroma.

2) Vateria Indica *L.*, der Talgbaum der canarischen Inseln, welcher zu gleicher Zeit ein treffliches Harz liefert, welches dem Copal gleicht, und ein festes Fett, aus welchem man Kerzen fabricirt.

3) Pentadesma butyracea *Don.*

4) Carapa Touloucana *Guill.* et *Perrott.*

5) Carapa Guianensis *Aubl.*

6) Stillingia sebifera *Mich.* Das Fett, welches aus der Zellenhülle der Samen gewonnen wird, ist rein weiß, hat wenig oder keinen Geruch, ist härter als der gewöhnliche Talg und schmilzt bei 37° C. Die Nuß schließt auch ein blaßgelbes Oel ein, das bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig ist.

7) Bassia butyracea *Roxb.* liefert die Chorea- oder Galam-Butter, welche rein weiß, von der Consistenz des Fettes ist, 82 Procent Stearin und 18 Olein enthält. Man vermischt sie oft mit dem Palmöl.

8) Bassia longifolia *L.*

9) Bassia latifolia *Roxb.*

10) Bassia Parkii *G. Don.* Weiße oder leicht in's Graue fallende, fast geruchlose Butter, von der Consistenz der gewöhnlichen Butter und bei 36° schmelzend. Sie besteht aus 56 Theilen fester Masse und 44 Theilen flüssigen Oeles.

11) Laurus nobilis *L.* und andere Laurus-Arten.

12) Tethranthera sebifera *Nees.*

13) Cinnamomum Zeylanicum *Nees.*

14) Myristica moschata *L.*

15) Virola sebifera *Aubl.*

16) Cocos nucifera *L.* und wahrscheinlich noch audere Arten der Cocos-Palme, welche das Palmenöl liefern.

17) Elaïs Guineensis *Jacq.* und andere Palmen, wie Euterpe oleracea *Mart.* und Oenocarpus distichus *Mart.*, von denen man glaubt, daß ihre fetten Producte ebenfalls unter dem Namen Palmen-Oel in den Handel kommen.

Unabhängig von den letzten (11—17) Buttern, welche man

in großen Mengen bekommen kann, und deren Ursprung man kennt, führt Solly auch noch zwei andere Buttern von unbekanntem Ursprung an: die Minna Batta, welche Doctor Thompson beschrieben hat, und ein festes grünes Fett, welches er unter dem Namen Kinknail aus Bombay erhalten hatte.

Endlich führen wir noch den Butterbaum von Shea an. Dieser Baum ist von Mungo-Park in Afrika entdeckt. Seine Samen liefern in großer Menge einen fetten Stoff, welchen die Eingebornen als Butter benutzen. Dieser Stoff ist hart, wie Talg, und kann benutzt werden, um Kerzen zu fertigen, welche sehr gut brennen. Einige solcher Kerzen wurden der botanischen Section der British Association bei der Jahres-Versammlung dieser Gesellschaft von 1846 vorgelegt.

Ohne Zweifel wird man in Folge der ausgedehnteren Verbindungen mit China bald auch auf den europäischen Märkten die Producte des Talgbaumes (Stillingia sebifera) sehen, der oben erwähnt wurde und in reichlicher Menge in den Thälern der Insel Tschusan wächst, wo man jährlich beträchtliche Quantitäten Talg und Oel aus den Samen dieses Baumes gewinnt. Der Talg, welchen man durch die warme Pressung der vorher zerstampften Samen erhält, wird nochmals warm gepreßt, worauf aus ihm eine halbflüssige fette Masse abfließt, welche ziemlich rein und fast weiß ist, bei der Erkaltung verhärtet und zu einer brüchigen Masse wird. Diese Masse, sowie die Kerzen, welche man aus derselben fabrizirt, sind während der warmen Jahreszeit etwas weich, doch kann man den letztern eine größere Consistenz geben, indem man sie in geschmolzenes Wachs taucht, wodurch sie eine consistentere Hülle bekommen.

Zweites Capitel.

Von den verschiedenen Bezugsorten der Fett- und Talg-Arten.

In allen Ländern, in denen man Talg-Seifen verfertigt, unterscheidet man den rohen Talg in Seifen-Talg und Lichter-Talg, indem man für die Seifen den weichen, fetten und minder reinen Talg, für die Lichter aber den festesten, reinsten und überhaupt besten Talg bestimmt. Was den Fabrikanten von Stearinkerzen betrifft, so muß diesen nur eine Rücksicht leiten, nämlich die Quantität des Stearins und Margarins, welche in den Rohstoffen enthalten ist, die er zu benutzen gedenkt. Je beträchtlicher

jene Quantität in den Rohstoffen ist, desto mehr Werth haben sie für ihn, und wenn auch die Praxis den Fabrikanten einen sichern und geübten Blick verleiht, um sogleich das Verhältniß des in einem Talg enthaltenen Stearins und Margarins beurtheilen zu können, so giebt es doch endlose Gelegenheiten, wo im Kleinen angestellte Versuche im Laboratorium vom größten Nutzen sein würden, um auf vollkommen richtige Weise über den Werth eines angebotenen Rohstoffes zu urtheilen. Außerdem würden dergleichen Versuche dienen, um die Betrügereien zu entdecken, welche oft mit unglaublicher Kühnheit hinsichtlich der Handels-Gegenstände ausgeübt werden.

Die französischen Talge sind im Allgemeinen von ziemlich guter Qualität, besonders diejenigen aus dem nördlichen Frankreich und der Gegend von Paris. Sie sind gut ausgeflößt, vollkommen von allen Häuten befreit und können sofort verarbeitet werden, haben jedoch im Allgemeinen einen zu hohen Preis.

In Paris werden die Talge in der Form von Broten verkauft, welche man ihnen in den Schmelzereien der öffentlichen Schlachthäuser giebt. In anderen Gegenden aber, wo die Fleischer keine Schmelzereien haben, trocknen sie den Talg, wie sie ihn aus den geschlachteten Thieren genommen haben, an luftigen Orten und verkaufen ihn so an die Lichterzieher, Seifensieder oder Stearinkerzen-Fabrikanten.

Wenn übrigens der Lichterzieher die schlecht zubereiteten, alten oder ranzigen Talge zurückweisen muß, welche seinen Producten einen unangenehmen Geruch ertheilen würden, den wiederholte Schmelzungen und gute Reinigung nicht immer zu entfernen vermöchten, so ist dem nicht eben so mit dem Fabrikant von Stearinkerzen, welcher durch die Verseifung gewöhnlich den Geruch der Fettstoffe entfernt, welcher eine Folge flüchtiger Principe ist, da er nur durch doppelte Zersetzung erlangte Stearin- und Margarinsäure anwendet, und diese Säuern bei ihrer Scheidung die unangenehm riechenden Principe der ranzigen Talge nicht mit sich fortreißen, diese riechenden Principe vielmehr in der Olein-Säure bleiben.

Die deutschen Talge sind von außerordentlich verschiedener Beschaffenheit, je nach dem Orte, wo sie herkommen. Im Allgemeinen sind sie gut gereinigt und ziemlich weiß, werden aber nicht leicht in das Ausland verführt, sondern meist im Lande selbst theils zu Lichtern, theils zu Seife verbraucht, welche letztere in Deutschland fast ausschließlich aus Talg bereitet wird.

Die Rindertalge aus Holland und Irland werden hauptsächlich wegen ihrer Reinheit geschätzt. Die erstern werden besonders über Belgien und die Rheinprovinz nach Frankreich ausgeführt und dem russischen Talg vorgezogen.

Der von England ausgeführte Talg ist meist ein vorher aus Amerika oder andern Ländern roh eingeführter, dann geschmolzener und wieder ausgeführter Talg, daher auch von sehr veränderlicher Beschaffenheit. Man schätzt besonders die mit Y. C. bezeichneten englischen Talge, welche eine leicht gelbe Farbe haben, von ausgewählter Qualität und fein sind, aber auch stets in hohem Preise stehen.

Die dänischen Talge, welche aus den beiden Herzogthümern und von Island kommen, werden gewöhnlich über Kopenhagen ausgeführt.

Die polnischen Talge, welche in großen Mengen über Danzig, Königsberg, Memel, Elbing, Stettin ꝛc. nach Frankreich und England ausgeführt werden, stehen vielleicht den dänischen Talgen etwas nach, sind aber besser als die russischen. Sie sind in langen Tonnen zum Gewicht von mehren Centnern verpackt. In Danzig, Königsberg und Memel verkauft man sie nach großen Stein von 33 Pfunden, in Riga nach Berkowitz von 400 Pfund, in Stettin nach Centnern. In Königsberg unterscheidet man den Fleischertalg und den Seifentalg. Der erstere ist nicht ausgeflößt, anfangs gelb und geruchlos, bleicht aber allmählich und wird riechend, ist in kleinen Tonnen von 10 bis 12 Stein verpackt und wird nach Holland, England und Frankreich ausgeführt; der letztere ist auf gleiche Weise verpackt, gewöhnlich ranzig, von starkem Geruch und stets von geringerem Preise, als der vorige.

Die russischen Talge stehen im Allgemeinen den polnischen Talgen etwas nach, doch findet man deren von allen Qualitäten, so wie man sie auch in jeder Quantität bekommen kann. Das Ausflößen der Talge ist in Rußland ein besonderer Industriezweig, wird aber ohne einen Unterschied zwischen Rinder- und Hammeltalgen zu machen ausgeübt, vielmehr schmelzt man beide gewöhnlich unter einander. Man verkauft sie gewöhnlich nach Berkowitz und bezahlt sie in Rubeln Banco. Man unterscheidet sie gewöhnlich in weiße und gelbe Lichtertalge, in weiße, gute und mittlere Seifentalge und in mittlere und geringe Arten. St. Petersburg und Archangel sind die beiden Hauptmärkte für diesen Handelszweig, und man unterscheidet demnach auch im Auslande die

russischen Talge in zwei Hauptsorten, nämlich in Petersburger und in Archangeler Talge. Indeß führt man auch über Riga und in neuerer Zeit über Odessa und Cherson russische Talge aus.

Die hauptsächlichsten Sorten unter den russischen Talgen sind: der Waga-Talg, welcher für die beste Qualität gilt, in kurzen und breiten Ballen zum Gewicht von 30 bis 40 Pud verpackt ist und seinen Namen von dem Flusse Waga hat, auf welchem er transportirt wird; der Talg von Kasan, welcher viel Hammeltalg enthält und aus diesem Grunde von den Lichter- und Kerzen-Fabrikanten gesucht wird; er kommt gewöhnlich aus dem Gouvernement Perm und wird auf dem Markte von Kasan gekauft; der Tschebokfar-Talg, welcher in die Kategorie des Kasan-Talgs gehört; die Ustjug- und Usolki-Talge, auch sibirische Talge genannt, welche man hauptsächlich für die Seifenfabrikation kauft; der Wjäka-Talg, von geringerer Güte, als die vorhergehenden. Alle diese Sorten führen im Auslande den allgemeinen Namen Archangel-Talge; aber man muß wohl beachten, daß die eigentlichen Archangel-Talge, das heißt diejenigen, welche man in der Stadt Archangel selbst gewinnt, eine geringere Sorte ausmachen, weil man gewöhnlich dort das Vieh nur im Sommer zur Verproviantirung der Handelsfahrzeuge schlachtet.

Eine andere Sorte russischer Talg ist der sogenannte Wologda-Talg weil er auf der Wologda von Kostroma, Galitzsch und den nächsten Gouvernements sowohl nach Petersburg, wie nach Archangel kommt. Im Allgemeinen ist er von mittler oder selbst geringer Qualität und wird in Romanow (welches einen ziemlich guten Lichtertalg liefert), Roslow, Susdal, Rybinsk, Sloboda gewonnen. Der von Sloboda ist der beste, wird aber meist von den großen Lichterfabriken der Stadt Wologda verbraucht.

Syren nennt man in Rußland die Talgbrote, welche aus den unausgeflößten Talgbroten zusammen geballt sind; Morcheltalg ist ein ausgeflößter Talg, welcher in birnförmige Form gegossen ist; Schalesnoe ist ein durchaus geringer Talg von röthlicher Farbe und stark riechend.

Der größte Theil der russischen Talge wird nach England, Frankreich, Holland, und über Hamburg, Bremen, Lübeck und die preußischen Häfen nach dem Innern von Deutschland ausgeführt.

Bei der Beladung der Schiffe rechnet man nach großen Lasten von 120 Pud Brutto-Gewicht.

Die russischen Talge von weißer Qualität kommen in Fässern, die an beiden Enden etwas konisch sind, die gelben Talge in gewöhnlichen Fässern. Das Tara beträgt 8½ bis 11 Procent.

Man hat den russischen Talgen oft vorgeworfen, daß sie zu fett seien und weniger feste Masse gäben, als unsere einheimischen Talge; die Behauptung ist zwar richtig, scheint aber zum größten Theile von der unvollkommenen Zubereitung jener Talge herzurühren, oder auch von ihrer Verdorbenheit, wiewohl ihre eigenthümliche Natur, oder vielmehr das Klima, ebenfalls viel beitragen mag.

Die Talge aus Dalmatien, Illyrien und Ungarn, besonders die, welche von Spalatro, Castelnuovo, Fiume, Porto-Ré kommen, sind von guter Qualität und werden über Triest und Venedig ausgeführt; außerdem macht man auf der Messe von Pesth viele Geschäfte in ungarischen Talgen.

Die römischen und toscanischen Talge werden im Handel über Livorno bezogen, sind gut geschmolzen, überhaupt sehr gut und werden fast vollständig nach Frankreich ausgeführt, da man in Italien nur Oel brennt.

Fast dasselbe ist von den neapolitanischen und sicilianischen Talgen zu sagen, welche gleichfalls meist über Marseille nach Frankreich eingeführt werden.

Die Talge aus Südamerika, besonders aus Chili, Peru, Buenos-Ayres, Rio de la Plata, welche fast ausschließlich in Rindertalgen bestehen, kommen besonders über Liverpool und Antwerpen nach Europa. Sie sind geeigneter zur Seifenfabrikation, als zur Verfertigung von Lichtern und Kerzen, nur wäre zu wünschen, daß man diese Producte, welche man in Suronen und Pipen ausführt, mit größerer Sorgfalt zubereitete.

Die Talge aus Nordamerika kommen in der neuesten Zeit über Havre und Nantes in großem Ueberfluß in das Innere von Frankreich. Sie kommen hauptsächlich von Newyork und Neworleans und sind in Tonnen oder Packfässer verpackt.

Seit einiger Zeit senden auch die englischen Colonien in Neu-Holland, wo man auf den unermeßlichen Weiden fast ohne Kosten beträchtliche Schafherden hält, gleichfalls Talg nach Europa, welcher von guter Beschaffenheit ist und den einheimischen und fremden Talgen eine gefährliche Concurrenz eröffnet hat.

Das Schweineschmalz, Schmeer, welches man bei der Fabrikation der Stearinkerzen verwendet, kommt theils von der innern Production, theils von fremden Märkten, besonders aus

Nordamerika, wo die Schweinezucht im Freien in großer Ausdehnung betrieben wird. Das Schmalz enthält, wie man weiß, 30 bis 38 Theile fester Masse und 62 bis 70 Theile flüssigen Stoffes, also höchst veränderliche Verhältnisse. Man wirft im Allgemeinen dem amerikanischen Schmalz und Speck vor, daß sie zu weich und ölig seien, folglich zu wenig feste fette Säuren enthielten. Das erstarrte Schweineschmalz hat bei 15° eine Dichtigkeit von 0,938, aber diese Dichtigkeit mindert sich im flüssigen Zustande und mit der Erhöhung der Temperatur und beträgt 0,892 bei 50°; 0,881 bei 69° und 0,863 bei 94°.

Die gewöhnliche Butter ist, wie bekannt, ein Fettstoff, welchen man aus der Milch einiger Pflanzen fressenden Hausthiere erhält. Sie enthält Margarin-Säure (ohne Stearinsäure), so wie Olein und Butyrin, welchem letztern Stoffe sie ihren eigenthümlichen Geruch verdankt. Alte Butter, welche für den häuslichen Gebrauch nicht mehr geeignet ist, hat man bereits seit langer Zeit in den Margarinkerzen-Fabriken verwandt, namentlich zu den sogenannten Sonnenkerzen. —

Butter wird hauptsächlich aus solchen Ländern ausgeführt, in denen die Rindviehzucht im Großen betrieben wird, wie Holland, Westphalen, Holstein ꝛc. Man bekommt sie in Fässern, wie andere fette Stoffe.

Uebrigens weiß man, daß die Butter einen sehr veränderlichen Gehalt an festen Stoffen hat, je nach der Raçe der Thiere, welche die Milch lieferten, nach dem Gesundheits-Zustande derselben, ihrer Ernährung oder der Jahreszeit, in welcher die Butter gemacht wurde. So fand, was den letzten Punkt betrifft, Herr Braconnot, daß die Kuhbutter aus den Vogesen im Sommer 40 Procent bei 57° schmelzbaren Stoff enthielt, während sie im Winter 65 Procent bei derselben Temperatur schmelzbaren Stoff enthielt.

Drittes Capitel.

Prüfung der fetten Stoffe.

Bis zu einer gewissen Epoche war es eine Sache von der höchsten Wichtigkeit, schon zum voraus die relativen Quantitäten Stearin, Margarin und Oleïn zu erkennen, welche in dem im Handel vorkommenden Talg enthalten wären, oder mit andern Worten: die Mengen von Stearinsäure, Margarinsäure, Oleïnsäure

und Glycerin, welche sie durch die Verseifung liefern konnten, weil man damals die Oleïnsäure noch nicht anzuwenden wußte, welche ein beträchtliches, für den Fabrikanten nutzloses Residuum bildete, dessen fortwährend wachsende Menge ohne Nutzen die Fabrikations-Kosten vermehrte. Seit man aber für das Oleïn die reichlichsten Absatzwege gefunden und es namentlich zum Fetten der Wollen, so wie auch zur Fabrikation von Seife anwendet, ist die Frage nach dem Stearin- und Margarin-Gehalt des Talges nicht mehr Lebensfrage für unsern Industriezweig. Dennoch ist es noch immer von sehr großem Interesse für den Fabrikanten, das Verhältniß der fetten Säuren zu erkennen, welche in dem zum Kauf angebotenen Talg enthalten sind, und man kann in dieser Hinsicht nicht genug empfehlen, die Fett-Stoffe zum voraus zu prüfen.

Nicht nur zeigen die Talge eines und desselben Landes nicht immer dieselben Verhältnisse der fetten Säuren, indem jene Verhältnisse von der Rasse, der Ernährungsweise, den Aufenthaltsorten der Thiere und der Mischung der verschiedenen Talgarten unter einander abhängen, sondern es bieten außerdem auch die aus verschiedenen Ländern herrührenden Talgarten die größten Unterschiede dar.

Aber auch aus einem andern Grunde muß der Fabrikant zuvor den Talg untersuchen, welchen er kaufen will. Man findet nämlich bisweilen verfälschte Talge, denen man Kreide, Sand, gepulverten weißen Marmor, häutige Stoffe und Zellgewebe, Grieben ꝛc. zugesetzt hat. Ja, es ist sogar zu unserer Kenntniß gekommen, daß fremden Talgen von bedeutender Festigkeit eine gewisse Quantität Oleïn-Säure zugesetzt ist, welche einen wohlfeilern Preis hat, als das reine Talg. Die Speisewirthe mischen bisweilen verschiedene Abfälle unter das Schweineschmalz. Solche Beimischungen verrathen sich durch den Geruch, die Consistenz, die Farbe und den Geschmack.

Es gibt bis jetzt noch keine genaue und allgemein übliche Methode, um die fetten Stoffe, welche im Handel vorkommen, zu prüfen, und dennoch werden diese Stoffe in so bedeutender Ausdehnung verbraucht, daß es wohl die Mühe belohnen möchte, den sie verbrauchenden Fabriken eine Prüfungsweise kennen zu lehren, welche geeignet ist, sie bei ihren Handels-Speculationen zu leiten und gegen die Versuche des Betrugs und der Habsucht zu schützen. In Ermangelung einer unfehlbaren Methode, welche wir lieber vorgeschlagen hätten, sind wir gezwungen, uns auf einige Finger-

zeige zu beschränken, welche dennoch, wie wir meinen, für die Fabrikanten von Stearinkerzen von Nutzen sein werden.

Wir halten uns hier nicht bei dem äußern Aussehen, bei dem Grade der Consistenz, bei der Farbe oder dem Geruch auf, welchen die fetten Stoffe zeigen, weil wir annehmen, daß der Fabrikant bereits hinreichend in seiner Kunst vorgeschritten und genügend durch die Praxis geübt sei, um auf den ersten Blick oder durch eine flüchtige Prüfung die hauptsächlichsten Charaktere der Stoffe, welche er kaufen will, zu erkennen. Ueberdieß würden wir in dieser Beziehung gezwungen sein, in kleinliche Einzelheiten einzugehen, welche uns über die Grenzen dieses Werkes hinausführen müßten und unserer eignen Ansicht nach die gemeinsten durch Erfahrung und Praxis erlangten Kenntnisse nicht aufwiegen würden. Wir gehen demnach zu einer summarischen Prüfung der fraglichen Stoffe über.

Zunächst hat man ein gewisses Gewicht von dem fetten Stoffe zu nehmen und es im Marienbade zu schmelzen. Man erhält es einige Zeit in diesem Zustande ruhiger, aber vollständiger Flüssigkeit, und wenn man alsdann glaubt, daß alle fremden Stoffe, wie Sand, Kreide rc., welche schwerer sind, als das geschmolzene Fett, sich niedergeschlagen haben, so klärt man die oben schwimmende Masse ab und wäscht das Residuum einfach mit Wasser aus, welches nur bis zu 50° oder 60° erwärmt ist. Bei dieser Temperatur erhebt sich das Fett, welches bisher noch mit jenem Rückstande verbunden war, auf die Oberfläche der Flüssigkeit; man klärt diese wieder ab, wiederholt das Waschen, wenn man es für nöthig hält, und trocknet endlich den Rückstand bei einer milden Wärme. Nun wird man durch einfaches Ansehen erkennen, ob der Rückstand aus Kalk oder Sand rc. besteht, und das Gewicht des Rückstandes, abgezogen von dem Gewicht des zerlassenen Fettes, zeigt den Grad der Verfälschung.

Wenn man einigen Zweifel hinsichtlich der Natur jenes Rückstandes hegt, so kann man ihn einer Prüfung mittelst einiger Reagentien unterwerfen. Mischt man ihn mit Wasser und gießt in dieses Wasser einige Tropfen Schwefelsäure, so wird man ein ziemlich lebhaftes Aufbrausen bemerken, wenn der Talg mit Kreide oder einem andern in Pulver verwandelten kohlensauren Kalke versetzt war. Vermuthet man, daß der Bodensatz aus Stärkemehl besteht, so erwärmt man die Flüssigkeit ein Wenig und gießt etliche Tropfen Jod-Tinctur in dieselbe, worauf sich eine blaue Färbung zeigen wird. Wäre die Verfälschung endlich mit einem

Quarzsande bewirkt, so würde man stets ein schweres Residuum haben, welches in Säuren unlöslich, von großer Härte ist und leicht in der Flüssigkeit zu Boden sinkt.

Was das Zellgewebe und die Häute betrifft, welche dem Talg möglicherweise in großer Menge beigesetzt oder beim Zerlassen in ihm gelassen sein könnten, so reicht es hin, den Talg zu schmelzen; da nun diese Häute in dem geschmolzenen Talg nicht niedersinken können, so gießt man denselben durch ein Filtrum von Leinwand, indem man ihn dabei durch irgend ein Mittel in einer solchen Wärme erhält, daß er nicht gerinnen kann. Während nun der Talg durch das Filtrum fließt, werden die Häute auf denselben zurückbleiben. Man wäscht nun das Residuum in warmem Wasser, um es von dem anhängenden Talg zu befreien, entfernt die anhängende Flüssigkeit durch Löschpapier von ihm und wiegt es endlich.

Wenn man sich überzeugt hat, daß der Talg keine fremdartigen Stoffe enthält, so bleibt immer noch zu untersuchen, in welchem Verhältniß sein Gehalt an fetten Säuren steht und ob man den Talg nicht mit Oleïn-Säure versetzt hat, die man bei der Fabrikation von Stearinkerzen gewonnen hatte. In dieser Beziehung schlagen wir folgende Mittel vor:

Man beginnt wiederum die Prüfung des Talgs damit, daß man ihn schmelzt, um ihn zuvor von den fremden Stoffen zu befreien, welche schwerer sind als der Fettstoff, worauf man ihn nöthigenfalls in der Wärme filtrirt, um ihn so rein zu bekommen, wie es möglich ist. Nachdem dieses geschehen ist, verseift man den Talg durch Potasche, um das Stearin, Margarin und Oleïn in Stearin-, Margarin- und Oleïn-Säure zu verwandeln, welche sich mit jener Potasche verbinden, um eben so viele Seifen von dieser Basis zu bilden, die mit einander gemischt bleiben.

Man muß bei dieser Verseifung mit Vorsicht verfahren, damit sie möglichst vollständig vor sich gehe und kein Theil, weder vom Stearin, noch vom Margarin der Oleïn bleibe, der nicht in eine Säure verwandelt und mit der Potasche verbunden werde.

Wenn die Verseifung vollständig vor sich gegangen ist, so hebt man die Seifenmasse aus der Lauge, läßt sie abträufeln und trocknen, und verfährt dann in folgender Weise:

Man nimmt einen Theil dieser Seife, löst sie in sechs Theilen warmen Wassers und verdünnt die Lösung, sobald sie eine vollständige ist, mit 40 bis 50 Theilen kalten Wassers, worauf man das Ganze an einen Ort stellt, dessen Temperatur höchstens 10° C. beträgt. Man wird bald auf den Boden des Gefäßes, in

welchem man die Lösung vorgenommen hat, einen weißen und perlmutterartigen Stoff niederfallen sehen, welcher eine bei dieser Temperatur wenig lösliche Mischung von sauren Salzen oder Seifen ist, die in einer Verbindung der Stearin- und Margarin-Säure mit Potasche oder, richtiger ausgedrückt, in Potaschen-Bistearat und Potaschen-Bimargarat bestehen. Man sammelt diese harten Seifen auf einem Filtrum und wäscht sie mit warmem Wasser aus.

Man verdunstet die durch das Filtrum gegangene Flüssigkeit und mischt sie mit der nöthigen Quantität Schwefelsäure, um das durch die Bildung von Potaschen-Bistearat und -Bimargarat frei gewordene Kali zu sättigen, worauf man wieder kaltes Wasser hinzugießt, welches neue Mengen Potaschen-Bistearat und -Bimargarat niederschlagen wird.

Diese letztere Operation wiederholt man noch ein oder zwei Mal, indem man aber bei dem Verfahren eine immer größere Vorsicht beobachtet. Auf solche Weise wird man endlich einerseits fast den ganzen Gehalt an festem Potaschen-Bistearat und -Bimargarat erhalten, welchen die seifige Mischung hatte, anderseits aber auch das alkalinische Bi-Oleat, welches nach der Gewinnung der andern Doppelsalze zurückbleibt. Man wiegt alsdann die erlangten Bistearate und Bimargarate, und nach der Zusammensetzung, welche wir von diesen Salzen gegeben haben, schließt man auf die Menge der in ihnen enthaltenen Stearinsäure und Margarinsäure.

Angenommen also, man habe bei einem mit einem Kilogr. Talg angestellten Versuche gefunden, daß das Gewicht der auf die Art gewonnenen gemischten Stearate und Margarate 482 Gramme betrage, so wird man sagen:

In dem Potaschen-Bistearate befinden sich auf 100 Theile	90,53 Thle. Stearinsäure.
In dem Margarat derselben Basis befinden sich auf 100 Theile . . .	90,40 Thle. Margarinsäure.
Im mittlern Durchschnitt	90,465

und nun folgendes Regeldetri-Exempel ansetzen:

$$100 : 90{,}465 = 482 : x$$

Die Ausrechnung ergibt $x = 435$, was mit andern Worten besagt, daß in den erhaltenen 482 Grammen Stearaten und Margaraten 435 Gramme Margarin- und Stearin-Säure enthalten sind, oder: daß der dem Versuch unterworfene Talg hinreichend Stearin

und Margarin enthält, um auf 1 Kilogr. Rohstoff 435 Gramme fester fetter Säuren zu liefern.

Dieses Resultat ist das einzige, an dessen Erkennung dem Fabrikanten von fetten Säuren und Stearinkerzen gelegen sein muß, denn es gibt ihm das Verhältniß, in welchem jene Säuren in fetten Stoffen vorhanden sind und den Ertrag dieser letztern an Kerzen, welche zum größten Theil für ihn den Werth bestimmen; auf jene Berechnung basirt er auch seine Speculationen, indem er allerdings auch auf die Oelsäure Rücksicht nimmt, von welcher die 100 Kilogr. gegenwärtig auf den französischen Märkten mit 88 bis 90 Franken bezahlt werden.

Man wird bei diesem Verfahren vielleicht die Langwierigkeit desselben zu tadeln haben, die Verdunstungen, Saturationen und Präcipitationen, welche um so kleinlichere Sorgfalt erheischen, je vollkommener man aus dem oleïnischen Residuum die Stearate und Margarate scheiden will, die es noch enthält, daher wir auch vorschlagen, zur Prüfung des Talgs das von Gusserow angezeigte Mittel zur Isolirung der fetten Säuren anzuwenden, welches wir bereits im 3. Capitel der 1. Abtheil. erwähnt haben, auf das wir aber hier nochmals zurückkommen.

Man beginnt, wie vorhin, damit, daß man eine Potaschenseife aus dem Talg, welchen man prüfen will, anfertigt, dann diese Seife mit Chlorwasserstoff-Säure sättigt, oder besser noch mit Weinsteinsäure, welche sich der Potasche bemächtigt, um mit ihr ein lösbares Salz zu bilden, und dagegen die fetten Säuren scheidet, welche nun auf der Oberfläche schwimmen und abgeklärt werden; dann befreit man sie so viel wie möglich von dem anhängenden Wasser, indem man sie sanft erwärmt.

Wenn man auf diese Art so viel wie möglich jede Feuchtigkeit entfernt hat, mischt man auf kaltem Wege die fetten Säuren mit ihrem sechsfachen Gewicht Alkohol von dem specifischen Gewicht von 0,833 bei der Temperatur von 15 bis 18° C. Man bewegt die Masse von Zeit zu Zeit und trennt nach drei Tagen den nicht aufgelösten Rückstand. Die Auflösung enthält fast einzig Oleïn-Säure, und der nicht aufgelöste Theil die Stearinsäure und Margarin-Säure, welche man trocknet und wägt.

Dieses Verfahren ist zwar noch etwas langwieriger, als das vorige, erfordert aber nicht so viele Manipulationen und könnte demnach den Vorzug zu verdienen scheinen; allein es fehlt ihm vielleicht die genügende Genauigkeit; obgleich bei commerciellen Proben eine strenge Genauigkeit nicht durchaus erfordert wird.

Wir werden übrigens sogleich den Grund mittheilen, worauf sich der oben gemachte Vorwurf stützt.

Wenn man die Mischung von Stearin- und Margarinsäure mit der Oleïnsäure auf kaltem Wege durch Alkohol behandelt, so trennt sich der größere Theil der festen Säuren unter concreter Form, weil sie auf kaltem Wege in jenem Medium wenig auflöslich sind, während sich die Oleïn-Säure vollkommen in demselben löst; aber in jene Lösung wird dennoch stets ein kleiner Theil der festen Säuren mit hineingerissen, und man erhält folglich nicht die ganze Quantität der in dem Talge enthaltenen festen Säuren.

Andererseits kann man auch alle fetten Säuren lösen, wenn man sie in Alkohol von der angegebenen Dichtigkeit, den man auf 50° C. erwärmt hat, digeriren läßt. Bei der Wieder-Erkaltung krystallisiren die festen Säuren, und die Oelsäure bleibt aufgelöst. Aber auch jetzt ist die Operation keine durchaus genaue, denn die dichten Säuren behalten stets, wenn sie erkalten und krystallisiren, einen kleinen Theil Oleïnsäure bei sich, während diese wiederum einen gewissen Theil der festen Säuren in Lösung erhält, daher man auf diese Weise nur alsdann operiren darf, wenn gerade keine zu große Genauigkeit nöthig ist, und man sich mit einer annähernden Abschätzung begnügen will.

Eine andere Prüfungs-Methode könnte man auf die Schmelzungs-Punkte der flüssigen und festen fetten Säuren begründen, und da wir meinen, daß diese Methode wegen der leichten Manipulationen und der wenigen Geräthschaften, welche sie erfordert, für die Handelswelt anwendbarer sei, so wollen wir sie genauer erörtern.

Die Oleïnsäure läßt sich in jedem Verhältniß mit der Stearinsäure und der Margarinsäure mischen; da sie aber bei einem weit niedrigern Temperaturgrade flüssig wird, als die beiden andern Säuren, so muß daraus hervorgehen, daß auch eine Mischung jener Säuren ihren Schmelzungspunkt bei einem um so niedrigern Temperaturgrade haben muß, je mehr die Oleïnsäure bei jeder Mischung vorherrscht. Wenn wir folglich eine Mischung jener Säuren nehmen, ein empfindliches Thermometer in dieselbe tauchen und dann mit Genauigkeit die Temperatur bestimmen, bei welcher die Schmelzung der Mischung statthat, so können wir mit Hilfe einiger durch die Erfahrung gegebenen Grundlagen dahin gelangen, das Verhältniß zu bestimmen, in welchem bei einer Mischung fetter Säuren die flüssige und die festen Säuren zu einander stehen.

Es handelt sich demnach nur darum, die Erfahrungssätze,

mittelst deren man die verhältnißmäßige Quantität von festen Säuren in einer Mischung bestimmen kann, in eine thermometrische Scala zusammenzustellen.

Herr Chevreul hatte bereits in seinem schönen Werke über die fetten Körper animalischen Ursprungs die Bemerkung ausgesprochen, daß man, möge man die fetten Säuren auf warmem oder auf kaltem Wege mit Alkohol behandeln, es nicht möglich sei, bestimmt zu entscheiden, ob die so erhaltene Oleïnsäure rein und vollkommen von den letzten Theilen fester Säuren frei sei, wenn man auch die Behandlungen mit Alkohol mehrmals wiederholt habe. Um schnell zu diesem Ziele zu gelangen, kam demnach Herr Chevreul auf den Gedanken, das sicherste Mittel werde darin bestehen, die Schmelzungspunkte der in verschiedenen Verhältnissen gemachten Mischungen zu suchen, um danach unbekannte Mischungs-Verhältnisse bestimmen zu können. Er unternahm daher eine Reihe von Versuchen über die erwähnten Mischungen und stellte danach folgende Tabelle auf:

Oleïnsäure.	Feste Säure.	Grade des 100theiligen Therm. Trübt sich bei	Grade des 100theiligen Therm. Erstarrt bei	Oleïnsäure.	Feste Säure.	Schmelzungspunkt.	Oleïnsäure.	Feste Säure.	Schmelzungspunkt.	Oleïnsäure.	Feste Säure.	Schmelzungspunkt.
99	1	+2°«	0°«	74	26	35°5	49	51	44°3	24	76	49°5
98	2	7.«	+2.«	73	27	36.«	48	52	44.5	23	77	49.8
97	3	7.«	3.«	72	28	36.5	47	53	45.«	22	78	50.«
96	4	7.5	5.«	71	29	37.«	46	54	45.«	21	79	50.«
95	5	9.5	7.«	70	30	37.5	45	55	45.7	20	80	50.2
94	6	11.«	8.«	69	31	38.«	44	56	46.«	19	81	50.3
93	7	15.«	9.«	68	32	38.5	43	57	46.3	18	82	50.7
92	8	15 «	10.«	67	33	38.7	42	58	46.5	17	83	51.«
91	9	16.«	14.«	66	34	39.«	41	59	46.5	16	84	51.5
90	10	21.«	17.«	65	35	39.5	40	60	46.7	15	85	51.8
89	11	25.«	18.«	64	36	39.7	39	61	47.«	14	86	52.«
88	12	26.«	21.«	63	37	40.«	38	62	47.7	13	87	52.«
87	13	26.«	24.«	62	38	40.«	37	63	47.7	12	88	52.5
86	14	27.«	25.5	61	39	41.«	36	64	47.8	11	89	52.5
85	15	28.«	26.5	60	40	41.«	35	65	48.«	10	90	53.«
84	16	30.«	27.5	59	41	41.7	34	66	48.«	9	91	53.«
83	17	30 «	28.5	58	42	42.«	33	67	48.«	8	92	53.2
82	18	32.«	29.5	57	43	42.«	32	68	48.2	7	93	54.«
81	19	32.«	30.5	56	44	42.2	31	69	48.3	6	94	54.«
80	20	32.5	31.5	55	45	42.5	30	70	48.5	5	95	54.«
79	21	35.«	32.«	54	46	43.«	29	71	48.5	4	96	54.2
78	22	35.«	33.«	53	47	43.5	28	72	48.5	3	97	54.7
77	23	36.«	34.«	52	48	43.7	27	73	48.7	2	98	55.«
76	24	36.«	34.5	51	49	44.«	26	74	49.2	1	99	55.«
75	25	36.5	35.5	50	50	44.«	25	75	49.5			

Man wird nun begreifen, wie leicht es ist, einen Talg mit Hülfe der obigen Tabelle und eines guten Thermometers zu prüfen; denn man wird lediglich nöthig haben, auf folgende Weise zu verfahren:

Man verseift ein bestimmtes Gewicht des gegebenen Talgs mittelst Potasche, scheidet die erhaltenen Seifen, welche man durch eine verdünnte Säure (Schwefel- oder Chlorwasserstoff-Säure) zersetzt, klärt dann die oben schwimmenden Säuren ab, befreit sie von der Feuchtigkeit, welche sie noch einschließen können, und läßt sie dann erkalten. Wenn sie vollkommen erkaltet sind, läßt man sie abermals zergehen, beobachtet genau denjenigen Grad des Thermometers, bei welchem die Schmelzung zu einer vollkommenen geworden ist, und man wird damit alle nöthigen Elemente zur Berechnung der Probe haben.

Nehmen wir an, man wollte die Güte eines geläuterten Talgs prüfen, welcher bei der Verseifung mit Kalk 1016 Theile Kalkseife auf 1000 Theile oder 965 Theile fette Säuren giebt, und daß die mit einander verbundenen fetten Säuren bei einer Temperatur von 43° des hunderttheiligen Thermometers in Schmelzung treten, so kann man aus der obigen Tabelle schließen, daß in der Mischung 46 Procent feste fette Säuren und 54 Procent Oleïn-Säure enthalten sind, daß folglich der fragliche Talg auf tausend Theile etwa 444 Theile zur Kerzenfabrikation geeigneter festen Säuren geben wird.

Wir haben gesagt, daß der geprüfte Talg 965 Theile fetter Säuren gegeben, welche, verbunden mit 80 Theilen Glycerin ein Totalgewicht von 1045 Theilen lieferten, also ein größeres Gewicht, als der Talg selbst hatte. Dabei muß man sich erinnern, daß bei der Verseifung die fetten Säuren, welche man entbindet, aus einem wasserfreien Zustande in einen hydratischen Zustand übergehen, und daß sie bei dieser Hydration etwa 4,5 bis 5 Procent Wasser verschlucken. In der Mischung der erlangten Säuren sind in der That nur 918 Theile wasserfreie Säuren enthalten, welche sich durch Einschluckung von Wasser in 965 Theile freier hydratischer Säuren umbilden, in welchem Zustande sie von dem Fabrikanten benutzt werden.

Die Tabelle, auf welche die zuletzt angegebene Prüfungsweise begründet ist, wurde, wie wir schon sagten, von Chevreul nach einer Reihe von Versuchen aufgestellt, bei denen die feste Säure indeß hauptsächlich Margarinsäure war, und man könnte befürchten, daß dieser Umstand — da nämlich die Stearin-Säure erst bei

70° schmilzt, während die Margarin-Säure schon bei 60° in Schmelzung tritt — den Angaben der Tabelle ihre Genauigkeit rauben möchte. Wenn man sich aber erinnert, daß das Stearin und das Margarin in den verschiedenen Talgarten, welche man zu der Kerzen-Fabrikation verwendet, in ziemlich beständigen Verhältnissen vorkommen, daß es sich folglich mit der Stearinsäure und Margarinsäure nach der Verseifung eben so verhält, und wenn man nun diese Gewißheit mit einer Beobachtung zusammenfaßt, welche Gottlieb erst in neuester Zeit gemacht hat, so wird man sich wieder beruhigen und der Chevreul'schen Prüfungs-Methode den Grad des Vertrauens schenken, welchen sie verdient.

In der That hat nämlich Gottlieb eine interessante Eigenthümlichkeit bei der Verbindung der Stearinsäure mit der Margarinsäure bemerkt, und zwar die, daß sie oft unter 60° schmilzt, d. h. unter dem Punkte, in welchem die schmelzbarste Margarinsäure in Schmelzung tritt, wie dasselbe sich bei gewissen metallischen Verbindungen zeigt. Nach seinen Beobachtungen schmilzt eine Mischung von

30	Thln.	Stearinsäure und	10	Thln.	Margarinsäure bei	65° 5	C.
25	»	—	10	»	—	65	»
20	»	—	10	»	—	64	»
15	»	—	10	»	—	61	»
10	»	—	10	»	—	58	»
10	»	—	15	»	—	57	»
10	»	—	20	»	—	56,5	»
10	»	—	25	»	—	56	»
10	»	—	30	»	—	56	»

Man sieht demnach, daß die Mischungen der beiden festen Säuren in den angezeigten Verhältnissen bei den versuchten Proben den Schmelzungspunkt einer Mischung dieser concreten Säuren mit der Oleïn-Säure auf keine so bemerkenswerthe Weise ändern können, daß eine Berichtigung nöthig werden dürfte.

Wir erwähnen endlich noch ein Verfahren der Prüfung, welches allen übrigen vorzuziehen ist, und einfach darin besteht, daß man einen oder mehrere Kilogramme des fetten Stoffes, dessen Reichthum an festen Säuren man bestimmen will, genau denselben Processen unterwirft, durch welche man bei der gewöhnlichen Fabrikation jene Säuren erhält, d. h. daß man die Verseifung des Talges vornimmt, dann zur Pulverung und Zersetzung der Kalkseife übergeht, hierauf die Säuren wäscht und endlich durch Pressen

die festen Säuren von der in der Mischung enthaltenen Oelsäure trennt. Dieses Verfahren bietet einen um so größern Vortheil dar, als man sich durch diese Arbeit im Laboratorium nicht nur einen Begriff von dem Ertrage der Seife macht, sondern zugleich erkennt, auf welche Weise man den geprüften Talg behandeln muß, um die schönsten und reichlichsten Producte von ihm zu erlangen. Nur ist es begreiflich, daß man bei dieser Arbeit im Kleinen eine größere Genauigkeit hinsichtlich aller Operationen und des Abwägens anwenden muß, als bei der Arbeit im Großen ausführbar ist. In jedem Falle kann man aber ohne große Umstände ziemlich schnell möglichst genaue Resultate über den Werth und die Eigenschaften der zum Verkauf gestellten fetten Stoffe erlangen. Man wird das bei dergleichen Versuchen zu befolgende Verfahren noch vollständiger begreifen, wenn wir erst die Fabrikation der Stearinkerzen beschrieben haben.

Man verfälscht bisweilen auch das Palmenöl, aber mit so groben Stoffen, daß man die Verfälschung schon durch das bloße Ansehen erkennen kann. Da es jedoch nöthig ist, diese Verfälschung bei allen Gelegenheiten erkennen und bestätigen zu können, so wird es gut sein, hier ganz kurz die Mittel anzugeben, wie man sich gegen dieselbe schützen kann, was um so nothwendiger wird, als es gewöhnlich nicht bei einer Verfälschung des Palmöls bleibt, sondern vollständig künstliches Palmöl fabricirt wird.

Das künstliche Palmöl ist eine Mischung von gelbem Pech und gemeinem Oel oder Schweineschmalz, der man durch Curcumä die nöthige Farbe und durch Iris-Wurzel den Geruch des ächten Palmöls giebt.

Um dieses Kunstproduct von dem natürlichen Palmöl zu unterscheiden, braucht man nur eine Probe desselben einige Zeit an freier Luft stehen zu lassen. Das wahre Palmöl nimmt, wenn es ranzig wird, eine weiße Farbe an, während das nachgemachte Palmöl gelb bleibt.

Auch verlängert man das Palmöl mit fetten Körpern von geringem Werth, und der Betrug ist nicht schwer zu entdecken; denn der Essigäther löst das Palmöl vollständig auf, wenn auch etwas langsam; wenn man folglich das verdächtige Palmöl mit solchem Aether behandelt, so wird die Lösung, falls noch ein anderer fetter Körper darunter ist, keine vollständige werden, und man kann alsdann aus der Quantität des nicht gelösten Rückstandes auf das Verhältniß schließen, in welchem fremdartige fette Körper beigemischt sind. Uebrigens ändert auch das reine und wirkliche

Palmöl seine Farbe bei der Verseifung nicht, während das falsche eine rothe Färbung annimmt.

Viertes Capitel.

Von dem Ausflößen und Läutern der Fettstoffe.

Die Fabrikanten concreter fetter Säuren sind gewohnt, bereits ausgeflößten Talg zu kaufen, wie er von den Fleischern bereitet und geliefert wird, oder wie man die meisten fremden Talge im Handel findet. Im Allgemeinen ist man aber darin einverstanden, daß diese Methode nicht immer die bessere ist, obgleich sie erlaubt, das Arbeits-Material, die Fabrik-Gebäude und das Betriebs-Capital zu vermindern.

Wenn ein Talg erst geschmolzen ist, so ist es nicht mehr möglich, durch den bloßen Anblick seine Reinheit, seine guten oder schlechten Eigenschaften zu beurtheilen, und man muß alsdann zu einer der Prüfungsmethoden seine Zuflucht nehmen, welche wir oben anzeigten, sobald man mit Genauigkeit wissen will, woran man sich hinsichtlich der Stoffe zu halten hat, welche man kaufen oder bearbeiten will. Andererseits verlangen die verschiedenen Talgarten Behandlungsweisen, die ein wenig von einander abweichen, und da man in den meisten Fällen nicht weiß, mit was für einem Rohstoff man zu thun hat, so entspringt daraus ein Umhertappen im Finstern, ein Verlust an Zeit und Stoff, wodurch der regelmäßige Betrieb der Fabrikation gestört und Nachtheil für den Fabrikant veranlaßt wird.

Am besten wäre es demnach, rohen Talg zu kaufen, d. h. solchen Talg, wie er aus dem Körper des Thieres kommt, eingehüllt in seine Häute und eingeschlossen noch in sein Zellgewebe.

Man könnte auch die Frage erheben, ob es vortheilhaft sei, auf den Talg, welchen man zur Fabrikation von fetten Säuren und Stearinkerzen bestimmt hat, die zahlreichen Läuterungs-Methoden anzuwenden, welche man in verschiedenen Zeiten vorgeschlagen hat und von denen einige in der neuesten Zeit entdeckte von entschiedener Wirksamkeit sind. Aber die Antwort auf diese Frage ist sehr leicht, wenn man die folgenden Punkte erwägt:

1) Der Fabrikant von Stearinkerzen kümmert sich wenig um den Zustand, in welchem sich sein Rohstoff befindet; ihn kümmert nur das Verhältniß des Stearins und Margarins, d. h. der festen Säuren, welche in dem Talg enthalten sind, ein Verhältniß,

von welchem er sich stets durch Versuche im Kleinen überzeugen kann, wie wir bereits gezeigt haben. Nach diesem Verhältniß regelt er seinen Einkaufspreis und die Behandlungsweise, welche er anwenden will.

2) Dem Lichterzieher ist dagegen daran gelegen, Rohstoffe zu erhalten, welche recht frei von Hyrcin sind und so rein wie möglich, damit seine Producte geruchlos und von einem angenehmen und saubern Aussehen seien. Der Stearinkerzen-Fabrikant hat dagegen kein Bedürfniß, seine Rohstoffe zu reinigen, denn er weiß recht gut, daß die riechenden Körper mit dem Glycerin und der Oleïn-Säure bei der Verseifung zurückbleiben, so daß er bei den folgenden Operationen nicht mehr von denselben belästigt wird, und daß er durch passende Manipulationen ein vollkommen reines und geruchloses festes Product erlangen kann.

3) Endlich ist es sogar für den Stearinkerzen-Fabrikant fast stets vortheilhaft, sich Rohstoffe zu verschaffen, welche bereits einen gewissen Grad von Ranzigkeit erlangt haben, weil, wie wir bereits sagten, diese Ranzigkeit in einer beginnenden Oxygenation des fetten Stoffes besteht, welche die Umwandlung der ganzen Masse in fette Säure begünstigt.

So ist es denn nicht nöthig, daß man bei der Fabrikation der Stearinkerzen seinen Talg selbst ausflöße oder ihn läutere, vielmehr kommt es bei derselben nur darauf an, das Verhältniß der festen Säuren zu bestimmen, welche in dem Talg enthalten sind.

Vierte Abtheilung.

Von der Fabrikation der zur Beleuchtung geeigneten festen fetten Säuren und der Kerzen.

Man kann die zur Beleuchtung geeigneten festen fetten Säuren auf verschiedene Weise fabriciren, und zwar sind fast alle jene Weisen gegenwärtig in der Industrie üblich. Die gewöhnlichsten Fabrikations-Arten sind die folgenden vier:

1) Die Verseifung, wobei man die Glycerin-Salze, aus denen die fetten Körper bestehen, zersetzt, indem man die Säuren durch Alkalien oder alkalinische Erden sättigt, und alsdann jene neuen alkalinischen oder erdigen Salze wieder zersetzt, um die Säuren zu entbinden.

2) Die Umwandlung der fetten Körper in Elaïdin-Säure mit Hyponitrat-Säure.

3) Die Umwandlung der fetten Körper in verschiedene concrete Säuren mittelst der Schwefel- oder schwefligen Säure, mit oder ohne Beihülfe von Wasserdämpfen und Destillation.

4) Die Kalk-Verseifung, verbunden mit der Destillation der Stoffe.

Wir werden im Folgenden diese vier verschiedenen Fabrikations-Weisen genauer durchnehmen.

Erstes Capitel.

Fabrikation der festen fetten Säuren durch Verseifung.

Das Verfahren, welches man die Verseifung nennt, besteht darin, wie wir bereits sagten, daß man die Glycerin-Salze, d. h. das Glycerin-Stearat, Glycerin-Margarat und Glycerin-Oleat, oder auch das Elaïdat, Palmitat oder Cocinat derselben Basis durch ein Alkali oder eine alkalinische Erde behandelt, um sie zu zersetzen

und neue alkalinische oder erdige Salze von ihnen zu erhalten, welche man wiederum durch eine kräftige Säure zersetzt, die sich der alkalinischen oder erdigen Basis bemächtigt und die fette Säure in Freiheit setzt.

Die erdige Basis, deren man sich am gewöhnlichsten bei der Fabrikation fetter Säuren bedient, um die fetten Körper zu verseifen, ist der Kalk, welcher die Vortheile darbietet, daß die von ihm gelieferten Seifen wenig löslich sind, daß sie sich mit Leichtigkeit trennen, daß man sie auf das genaueste durch Schwefelsäure zersetzen kann, welche mit dem Kalk einen unlöslichen und leicht abzuscheidenden Niederschlag giebt, und endlich, daß man sich diese alkalinische Erde, so wie die zu ihrer Zersetzung nöthige Schwefelsäure fast überall zu einem mäßigen Preise verschaffen kann.

Obgleich das Verfahren bei der Verseifung ziemlich dasselbe ist, mit welchen fetten Stoffen man es auch vornehmen möge, so werden wir dennoch die Fabrikation der fetten Säuren thierischen und pflanzlichen Ursprungs getrennt abhandeln, weil die erlangten Säuren verschiedener Art sind und hinsichtlich ihrer Eigenschaften einander nicht völlig gleich sind.

Erster Abschnitt.

Behandlung der fetten Stoffe, welche thierischen Ursprungs sind.

Die Verseifung der fetten Körper thierischen Ursprungs ist diejenige, welche am gewöhnlichsten ausgeübt wird und dem Verbrauch die größte Menge von fetten Säuren und aus solchen Säuren gefertigten Kerzen liefert. Daher werden wir in Bezug auf diese fetten Körper in ausführlichere Einzelheiten eingehen, die übrigens zum Theil auch bei der Verseifung der fetten Körper vegetabilischen Ursprungs ihre Anwendung finden.

Auch giebt es verschiedene Weisen, die Verseifung der fetten Körper vorzunehmen, doch werden wir uns darauf beschränken, die Kalk-Verseifung, als die am häufigsten angewandte, ausführlich zu lehren.

Dumas hat die verschiedenen Operationen bei der Fabrikation der fetten Säuren mit Kalk und der von diesen Säuren gefertigten Kerzen in folgender Ordnung angegeben:

1) Verseifung, welche darin besteht, daß man die fetten Säuren mit Kalk verbindet und so die Glycerin-Basis ausscheidet.

2) Pulverung der Kalkseifen.

3) Zersetzung der Kalkseifen mit verdünnter Schwefelsäure.

4) Auswaschung der frei gemachten Stearin-, Margarin- und Olein-Säure, und zwar a) mit leicht gesäuertem Wasser, b) mit reinem Wasser.

5) Formen und Krystallisirung der entbundenen fetten Säuren.

6) Zerschneiden der krystallinischen Massen.

7) Kalte Pressung.

8) Warme Pressung.

9) Läuterung der festen Säuren, a) mit gesäuertem Wasser, b) mit reinem Wasser.

10) Schmelzen und Formen der festen Säuren ꝛc.

11) Bleichen der Kerzen.

12) Poliren ꝛc. der Kerzen.

Wir werden diese Eintheilung der Arbeiten annehmen und eine nach der andern beschreiben, indem wir dabei den wichtigsten die größte Aufmerksamkeit schenken.

1. Die Verseifung der fetten Stoffe durch Kalk und andere Körper.

Die Verseifung ist die erste Operation, welche man mit den fetten Stoffen vornimmt. Wir haben bereits gesehen, daß diese Stoffe, so weit sie dem Thierreiche entnommen sind, im Allgemeinen Verbindungen der Margarinsäure, Stearinsäure und Oleinsäure mit Glycerin, also Salze sind, welche Glycerin zur Basis haben. Folglich muß man, um jene Säure im freien Zustande zu erhalten, die Salze in Berührung mit Basen bringen, welche mehr Verwandtschaft zu jenen Säuren haben, als das Glycerin, und dadurch diese letztere Basis ausscheiden. Dieser Ausscheidung des Glycerins und der Verbindung der Stearin-, Margarin- und Olein-Säure mit einer neuen den Oxyden der metallischen Alkalien entlehnten Basis hat man den Namen der Verseifung gegeben.

Nach den Erfahrungen der neuern Chemiker können die Fette als in veränderlichen Verhältnissen stattfindende Mischungen gewisser Substanzen betrachtet werden, welche von dem Gesichtspunkte ihrer Constitution aus, sich den zusammengesetzten Aethern zu nähern scheinen. Man kann in der That das Stearin, Margarin, Olein, Elaidin ꝛc. als bestimmte Combinationen betrachten, welche aus der Vereinigung ternärer Säuren mit einer gleichfalls ternären Basis hervorgehen, welche dem Aether vollkommen assi-

milirbar ist; wenn man die Potasche oder Soda auf einen zusammengesetzten Aether einwirken läßt, z. B. auf den Essig-Aether, so trennen sich die Elemente dieses letztern und die Säure ergreift die mineralische Basis, um ein Salz zu bilden, während der in Freiheit gesetzte Aether sich mit Wasser verbindet, um Alkohol zu bilden. Ganz ähnliche Erscheinungen zeigen sich bei der Reaction der Alkalien auf die neutralen fetten Körper. Die Einwirkung, welche in der Kälte Null ist oder sehr langsam vor sich geht, geht dagegen bei einer Temperatur von 100° sehr schnell vor sich. Die fette Säure vereinigt sich mit der mineralischen Basis und läßt eine Seife entstehen, während der Glycerin-Aether, der in Freiheit gesetzt ist, Wasser an sich zieht, um sich in Glycerin zu verwandeln. Die Verseifung ist demnach die sehr einfache Operation, mittelst welcher man die beiden organischen Elemente trennt, aus denen die neutralen fetten Körper zusammengesetzt sind.

Diese Verseifung wird in unserer Zeit am häufigsten mittelst kaustischen Kalks oder Calcium-Oxyds bewirkt, allein früher versuchte man sie auch mit kaustisch gemachter Soda und Potasche.

Die Herren Gay-Lussac und Chevreul waren die Ersten, welche auf die nützliche Anwendung hinwiesen, die man von der Stearin- und der Margarinsäure machen könne, nachdem man sie durch die Alkalien für die Fabrikation von Kerzen geschieden habe, und im Jahre 1825 nahmen sie selbst ein Erfindungs-Patent. Indeß haben die genannten Gelehrten dieses Patent nie selbst benutzt, und überhaupt kam die Herstellung der fetten Säuren damals, wegen der Anwendung von Alkalien, Soda und Potasche, zu hoch zu stehen. Dann zersetzten ferner die Patentträger ihre Seifenmasse unmittelbar durch die Chlorwasserstoff-Säure, und unabhängig von der Pressung zur Trennung der festen Säuren von der Oleinsäure, schlugen sie noch vor, den Alkohol erst kalt, dann siedend, anzuwenden, um die Oleinsäure aufzulösen und zu trennen, so daß hierdurch nicht nur abermals die Herstellungskosten der Säuren erhöht wurden, sondern auch Chlorpotassium oder Chlorsodium durch die Verbindung der Chlorwasserstoffsäure mit der Potasche oder Soda entstand, und ungeachtet der Waschungen stets ein kleiner Theil jener Salze in den Säuren zurückblieb, welche bei dem Brennen der Kerzen ein beständiges Knistern hervorbrachten und folglich die auf solche Weise fabrizirten Kerzen unbequem, unsauber und dunkel brennend machten.

Wie dem auch sein mag, so glaubten wir dennoch die Begründung des Patents der Herren Gay-Lussac und Chevreul

mittheilen zu müssen, welches sich im 41. Bande der Brevets d'invention, p. 392 findet, weil mit demselben und in Folge der schönen Arbeiten des letztgenannten Chemikers in der That eine neue Aera der vervollkommneten Fabrikation für die häusliche Erleuchtung bestimmter industrieller Producte begann.

»Da noch Niemand,« sagten die beiden gelehrten Chemiker, »die mittelst der Alkalien verseiften fetten Körper zur Erleuchtung angewandt hat, so nehmen wir ein Patent auf diese Anwendung, das heißt: wir behalten uns das ausschließliche Recht vor, die fetten sauren Körper, so die festen, wie die flüssigen, zur Erleuchtung zuzubereiten, welche man dadurch gewinnt, daß man die Fette, Talge, Buttern und Oele durch Potasche, Soda oder die übrigen Basen, durch die Säuren oder durch irgend ein anderes Mittel verseift.

»Wir gedenken die verseiften Körper theils allein anzuwenden, theils mit einander gemischt, theils mit andern nicht verseiften fetten Körpern, als Wachs und Wallrath, verbunden.

»Die verseiften flüssigen fetten Körper, welche wir als ungeeignet für die Erleuchtung erachten werden, sollen in Seifen umgewandelt werden.

»Wir verseifen die fetten Körper, welche wir zur Erleuchtung bestimmen oder im Zustande von Seife lassen wollen, theils bei der gewöhnlichen Siedehitze unter dem alleinigen Druck der Atmosphäre, theils bei einer weit höhern Temperatur unter dem Druck mehrer Atmosphären. Wir haben gefunden, daß die auf letztere Weise ausgeführte Verseifung große Vortheile vor derjenigen darbietet, welche gewöhnlich unter dem alleinigen atmosphärischen Druck ausgeführt wird.

»Da die Verseifung mit der möglichst geringsten Quantität Alkali bewirkt wird, so trennen wir die Stearinsäure und Margarinsäure durch folgende Verfahrungsarten von der Olein-Säure: 1) Zersetzen wir durch Wasser die Seifenmasse, welche wir erhielten, indem wir Schmalz, Talg ꝛc. durch ein Alkali verseiften; das Wasser löst das Oleat mit Ausschluß des größten Theiles der Stearin- und Margarin-Säure, welche im Zustand von Salzen bleiben; diese letztern werden alsdann, so wie das Oleat, durch Chlorwasserstoff-Säure oder durch jede andere Säure zersetzt.

»2) Wir können auch unmittelbar die Seifenmasse durch die Chlorwasserstoff-Säure zersetzen; wir behandeln die aus dieser Zersetzung herrührenden fetten Säuren: a) durch die Pressung,

theils auf kaltem, theils auf warmem Wege; b) durch Alkohol, welcher das Olein vorzugsweise vor den beiden andern Säuren bei höhern Temperaturgraden löst.

3) Wir behandeln die Seife: a) durch kalten Alkohol, welcher viel Oleat auflöst; b) durch siedenden Alkohol, welcher alle durch die fetten Säuren gebildeten Salze löst; während der Erkaltung schlagen die Stearin- und die Margarin-Säure als Salze nieder, und die Olein-Säure bleibt in Lösung. Man scheidet ferner das mit jenen Säuren verbundene Kali mittelst irgend einer andern Säure.«

Unabhängig davon, daß dieses in dem Patent beschriebene Verfahren nicht praktisch war, hatte sich auch noch eine andere Schwierigkeit in Bezug auf die Verbrennung der Kerzen gezeigt, welche darin bestand, daß die gewöhnlichen Dochte in den fetten Säuren nicht brennen wollten, und dieser Uebelstand wurde von den Herren Gay-Lussac und Chevreul so vollkommen gefühlt, daß sie unter dem 4. August 1825 ein Vervollkommnungs- und Verbesserungs-Patent für die Fabrikation einer besondern Art von Dochten nahmen, welche für die Stearinkerzen geeignet waren. Wir werden später dieses Patent mittheilen, durch welches eine bemerkenswerthe Verbesserung in den neu begründeten Industriezweig eingeführt wurde, das jedoch das Unglück hatte, nach einem Patent für denselben Gegenstand und ein ähnliches Verfahren zu kommen, welches am 10. Februar 1825 J. L. Cambacérès, Brücken- und Wege-Baumeister, genommen hatte, dem man in der That die ersten Erfolge einer im Großen veranstalteten Fabrikation von Stearinkerzen, so wie die Anbahnung eines praktischen Weges für diesen Industriezweig verdankt.

Es kam damals hauptsächlich darauf an, eine wohlfeilere Verseifung zu finden, als die von Gay-Lussac und Chevreul vorgeschlagene mit Potasche und Soda. Dieses geschah auch bald, indem man die Verseifung mit Kalk vorschlug. Seitdem nahm der neue Industriezweig einen kühnen Aufschwung und erreichte die Entwickelung, zu welcher wir ihn gegenwärtig gediehen sehen.

Die Kalk-Verseifung wird gewöhnlich in hölzernen Kufen von 2000 Liter Inhalt vorgenommen, doch wendet man auch, je nach der Localität, größere oder kleinere Kufen an. Gewöhnlich sind diese Kufen von Fichtenholz, das so viel wie möglich frei von Aesten oder Löchern sein muß, in denen sich Harz aufhalten kann.

In jede dieser Kufen bringt man 500 bis 600 Kilogramme Talg und gießt 1000 Liter Wasser über denselben.

Die Quantität Wasser, welche man dem fetten Stoffe bei der Erhitzung hinzufügt, ist mehr als hinreichend, um das ganze Glycerin aufzulösen. Da dieses in der That nur 8 Procent von dem Gewicht des Fettstoffes bildet, so geht daraus hervor, daß jene 600 Kilogramme Talg nur 48 bis 50 Kilogramme Glycerin enthalten, und man weiß, daß das Glycerin in jedem Verhältniß im Wasser löslich ist.

Die Kufen werden mittelst eines Rohres erhitzt, welches mit dem Dampfbilder oder Dampfkessel in Verbindung steht und durch einen Hahn abgeschlossen werden kann. Dieses Rohr circulirt auf dem Boden der Kufe und enthält eine Menge kleiner Löcher, durch welche der Dampf in die Kufe dringt. Dieser Dampf erhöht, indem er sich verdichtet, die Temperatur des Wassers und Talges, und bewirkt das Schmelzen des letztern. Diese Art der Erhitzung ist nicht nur bequemer bei der Verseifung, besonders wenn man mehre Kufen zu gleicher Zeit zu erhitzen hat, sondern sie gewährt auch den Vortheil, daß sich die Temperatur allmählich erhebt und auf gleichförmigere Weise der Masse mittheilt, was eine nothwendige Bedingung ist, um eine gute und vollständige Verseifung zu erlangen.

Eine sehr wichtige Sache ist es, daß der Kalk, welchen man bei der Verseifung anwendet, so rein wie möglich sei und sich in einem vollkommen kaustischen Zustande befinde.

Zunächst muß er rein sein; denn wenn er fremde Stoffe enthielte, wie z. B. eine gewisse Menge Sand, so würde man genöthigt sein, diesen Gehalt an Sand zu ergründen, um danach die Menge des Kalks zu vermehren, damit die Kufe diejenige Menge dieser alkalinischen Erde wieder erhalte, welche fester würde, wenn man sich auf das gewöhnliche Maß beschränkte. Dann aber muß sich der Kalk auch in einem vollkommen kaustischen Zustande befinden, damit eine vollkommene Verseifung der fetten Körper vor sich gehen könne, damit die ganze Masse, welche man zu erwarten hat, aus Kalkseife bestehe und damit endlich keine überschüssigen fetten Stoffe zurückbleiben, welche durch ihre Gegenwart die fernern Operationen hemmen und zu Verlusten Anlaß geben könnten.

Um sich zu überzeugen, daß der Kalk rein sei, kann man ein Stück in ein Glas legen, eine gewisse Menge Wasser hinzufügen und Chlorwasserstoffsäure darüber gießen, bis die Flüssigkeit, nach-

dem sie bewegt ist, das Lackmus-Papier röthet. Wenn der Kalk vollkommen kaustisch ist, so wird die Hinzufügung der Chlorwasserstoff-Säure zu keinem fernern Aufbrausen Veranlassung geben, und wenn er rein ist, so wird man keinen Rückstand auf dem Grunde des Glases haben. In dem Falle aber, daß sich ein Rückstand zeigt, filtrirt man die Flüssigkeit und wägt den Rückstand. Wenn man den Versuch mit einer Unze Kalk vorgenommen hat, so wird man leicht finden, um wie viel man die Menge des Kalks vermehren muß, um das durch den Rückstand hervorgebrachte Deficit zu ersetzen.

Wenn man sich auf solche Weise reinen Kalk verschafft hat, so läßt man auf 500 Kilogramme Talg etwa 75 Kilogr. und nach Andern sogar 80 bis 85 Kilogr. d. h. 16 bis 17 Procent Kalk in eine andere Kufe bringen, und wenn er in derselben gut ausgebreitet ist, eine hinreichende Menge Wasser über ihn gießen, um eine Kalkmilch zu bilden, welche man durch ein leichtes Umrühren gleichförmig macht.

Man muß die Kalkmilch nicht lange zuvor bereiten, weil der Kalk in dieser Gestalt die Kohlensäure der Luft stärker anzieht, als im festen Zustande, und folglich schneller in den Zustand eines Carbonats übergeht. Man thut demnach wohl, diese Operation erst vorzunehmen, wenn der Talg bereits in der Kufe schmilzt, damit die vollkommene Schmelzung des Talges in demselben Augenblick eintrete, wenn die Kalkmilch fertig ist.

Nun gießt man die Kalkmilch in die Kufe, welche den geschmolzenen Talg enthält, indem man sie durch ein Drahtsieb fließen läßt, um Steine und andere grobe Theile zurückzuhalten, welche der Kalk enthalten könnte.

Nachdem die Kalkmilch unter den geschmolzenen Talg gegossen ist, erhebt sich die Temperatur der Mischung, während der Dampfstrom fortdauert, und die Verbindung geht allmählich vor sich.

Um sie zu beschleunigen und zu einer vollkommenen zu machen, muß man die Masse stark bewegen. Diese Bewegung ist in der That von großer Wichtigkeit, denn sie beschleunigt nicht nur die innige Verbindung des Kalkes mit den festen Säuren, sondern sie erlaubt auch, die Quantität jener Basis, so wie der später zu ihrer Sättigung dienenden Schwefelsäure, zu vermindern.

Man kann die Vortheile, welche man durch eine verbesserte Verseifungs-Methode erlangen würde, schon nach der Ersparniß berechnen, welche man bei der Anwendung von Schwefelsäure ma-

chen würde. Da der Talg, welchen man anwendet, nur 88 Procent fette Säuren enthält, so findet man leicht durch Berechnung, daß 100 Kilogramme Talg zur Verseifung 9,35 Kilogr. Kalk nöthig haben. Nun wendet man aber in den meisten Fabriken mehr als 15 Kilogr. an und muß also auf 100 Kilogr. Talg mindestens 6 Kilogr. Kalk ganz vergeblich sättigen, wozu 10 bis 11 Kilogr. Schwefelsäure von 66° nöthig sind. Wir wiederholen daher, daß eine kräftige Bewegung eine Verminderung des Kalkes erlaubt.

Uebrigens können nur die Fabrikanten darüber entscheiden, ob die Herstellung der nöthigen mechanischen Kraft, um eine verlängerte Bewegung zu bewirken, in ihren Verhältnissen wohlfeiler oder kostspieliger ist, als die Sättigung einer überschüssigen Kalkmenge. So viel ist indeß jedenfalls einleuchtend, daß die Operation der Kalkverseifung, wie man sie noch immer allgemein ausübt, nicht sparsam genug ist, und daß man ein anderes Verfahren suchen sollte, mit dessen Hülfe man sich den Mengenbestimmungen bei dem Verhältniß der fetten Körper und der kaustischen Substanzen, wie die Theorie dieselben angiebt, mehr nähern würde.

Die Größen der Verseifungs-Kufen sind so berechnet, daß man 500 bis 600 Kilogramme Talg auf ein Mal verseifen kann. Eine solche Kufe muß demnach 2000 Kilogr. fassen können und am Boden 2 Fuß 3 Zoll 8 Linien Durchmesser, bei 3 Fuß 4 Zoll 8 Linien Höhe haben. Diese Kufen haben eine etwas konische Form, indem sie sich nach unten erweitern, um die Waschungen zu erleichtern, und anstatt das Dampfrohr nur auf dem Boden eintreten zu lassen, kann man es auch kreisförmig und in Schlangenwindungen an den Wänden entlang auf den Boden hinabsteigen lassen. Die Oeffnungen dieses Rohres, durch welche der Dampf treten soll, müssen sehr fein sein, damit einestheils der Dampf in recht viele feine Ströme vertheilt werde, anderntheils auch keine festen oder flüssigen Stoffe in das Rohr eindringen können. Das Drehkreuz, welches man sofort in Bewegung setzt, wie man das Eingießen der Kalkmilch beginnt, um eine vollkommnere Verbindung zwischen den gemischten Körpern zu erlangen, besteht in einer vertikalen eisernen Stange, welche ihre Bewegung durch ein konisches Getriebe erhält, das an ihrem einen Ende angebracht ist. An dieser Stange bringt man in verschiedenen Höhen Flügel an, welche leicht gegen ihre Achse geneigt sind, damit sich die Flüssigkeit nicht stets in derselben Ebene drehe.

Die schneidenden Theile dieser Flügel sind von Eisen und

durch Stifte befestigt. Nach unten endet die Stange nicht in einen Zapfen, sondern in eine umgekehrte Pfanne, welche sich auf einem Zapfen dreht, damit die Kalkseife, welche fortwährend in der Flüssigkeit schwimmt, sich nicht zwischen den Drehungsflächen festsetzen könne. Endlich hat man noch vorgeschlagen, an den Enden der Flügel Bürsten anzubringen, welche beständig über das Dampfrohr hinaus streichen sollen, um dessen Verstopfung durch in der Flüssigkeit schwimmende feste Theilchen von Seife oder Kalk zu verhindern. Uebrigens werden wir weiter unten die durch eine Abbildung erläuterte Beschreibung der Verseifungs-Kufen und des Agitators geben.

Indem wir die Nothwendigkeit der Bewegung der zu verseifenden Masse einräumen, glauben wir gleichwohl hier die Bemerkung machen zu müssen, daß die Erfahrung erwiesen hat, man könne eine vollständige und ökonomische Sättigung der festen Körper nur erreichen, wenn man sie zwei Mal verseift. In der That sind die fetten Körper im Wasser nicht löslich, und im Allgemeinen ergeben sich die chemischen Zersetzungen nur dann mit Bestimmtheit, wenn mindestens einer der Körper in jener Flüssigkeit vollkommen gelöst ist. Daher macht man auch bei der Seifenfabrikation erst mittelst einer kleinen Quantität Kali eine Emulsion mit der zu verseifenden fetten Masse, wodurch diese vorbereitet wird, sich mit einer beträchtlichern Menge dieses Kalis zu verbinden, sobald man das eigentliche Kochen der Seife beginnt.

Aber noch ein anderer Umstand gebietet, die Verseifung in zwei Zeitabschnitten vorzunehmen oder mindestens verschiedene Abschnitte bei dieser Operation zu bemerken. Die Kalkseife, welche sich durch die gleichzeitige Beimischung der ganzen Quantität Kalk, die man dem Talge zuzusetzen gewohnt ist, bildet, gewinnt dadurch eine große Dichtigkeit und hüllt, indem sie niederschlägt, einen Theil des nicht verseiften fetten Stoffes ein, welcher solchergestalt der Einwirkung des Kalks entzogen wird; daher die Nothwendigkeit einer fast beständigen Bewegung, um die Seifenmassen zu durchbrechen und zu verdünnen, und auf diese Art alle Verhältnisse des Talgs mit dem Kalk in Berührung zu bringen.

Wir empfehlen demnach die zweimalige Verseifung; nur würde es dann noch zu bestimmen sein, wie viel Kalk man bei der ersten Verseifung anwenden müßte, ob die gesammte Kalkmenge dieselbe bleiben würde, ob man eine eben so lange fortgesetzte Umrührung, eine eben so hohe Temperatur, gleich viel oder mehr Brennstoff nöthig hätte ꝛc.

Uebrigens scheinen auch bereits andere Fabrikanten auf die von uns ausgesprochene Idee gekommen zu sein, denn in der Beschreibung der deutschen Stearinkerzen-Fabrikation, welche Professor Jäckel 1841 gegeben hat, drückt sich derselbe in folgender Weise aus:

»Jedermann weiß, daß die Fabrikation der Stearinkerzen mit der Verseifung des Talgs beginnt. Zu diesem Behuf läßt man den Talg mit einer hinreichenden Menge Wasser in einer zu diesem Zweck geeigneten Kufe schmelzen, welche durch Dampf erhitzt wird, und während sich die Temperatur langsam erhöht, fügt man in Milchform den nöthigen Kalk hinzu, um die ganze Menge freier Säuren zu sättigen, welche man in dem Talge enthalten glaubt, und die nicht mehr mit dem Glycerin verbunden ist. Die Hinzufügung einer größern Menge Kalk bei dem Beginn der Operation und vorzüglich in dem Augenblick, in welchem die Temperatur mit Schnelligkeit steigt, würde auf nachtheilige Art einwirken, weil sie die Bildung der Kalkseife zu sehr beschleunigen und dadurch Ursache werden würde, daß ein Theil des nicht zersetzten Talgs dem Einfluß des Kalks entzogen würde. Folglich darf man, während man die Temperatur erhöht, nicht allen nöthigen Kalk auf ein Mal geben, sondern muß einen Theil zurückbehalten, den man nach und nach hinzufügt, während man die Substanzen unter dem Einfluß eines fortwährenden Dampfstromes sich verbinden läßt, bis die Kalkseife vollständig gebildet ist. Daß man diesen Punkt erreicht hat, und die Operation vollendet ist, erkennt man an der fast augenblicklichen Veränderung, welche hinsichtlich der Consistenz der Flüssigkeit stattfindet, aus der nun körnige Massen mit reinem Bruch niederzuschlagen beginnen. Uebrigens muß man auch die andern Anzeichen nicht vernachlässigen, welche man bei der Fabrikation der gewöhnlichen Seifen beobachtet hat. Die Menge des nöthigen Kalks, um 100 Kilogr. Talg zu verseifen, kann ohne Bedenken auf 14 Kilogr. festgesetzt worden.«

Noch eine andere nützliche Bemerkung bietet sich uns dar, nämlich die, daß die Verseifung der fetten Körper durch Kalk auf eine schnelle und vollständige Weise vielleicht nur unter einem stärkern Druck vor sich gehen kann, als unser gewöhnlicher atmosphärischer Druck ist. Lange Zeit hat man geglaubt, daß die Kalkverseifung nur in verschlossenen Kesseln ausgeführt werden könne, und obschon man seitdem erkannt hat, daß die Steigerung des Druckes und die Erhöhung der Temperatur, welche die Folge des

erhöhten Luftdruckes ist, zu dieser Verseifung nicht unerläßlich sind, so ist es doch nicht unmöglich, daß man nicht bei einer neuen Aufnahme jener Idee dahin gelangen sollte, eine merkliche Verminderung in dem Verhältniß des zur Sättigung eines gegebenen Gewichts eines fetten Stoffes angewandten kaustischen Kalks zu bewerkstelligen.

Diese Idee ist übrigens keine neue; man findet sie in dem oben mitgetheilten Patent der Herren Gay-Lussac und Chevreul bereits ausgesprochen; sie ist sogar zu verschiedenen Zeiten von den Fabrikanten wieder aufgenommen, und wir wissen nicht, warum man sie wieder aufgegeben hat. Als Beispiel werden wir das Verfahren bei der Verseifung von Fetten mittheilen, auf welches sich die Herren Milly und Motard 1834 ein Patent ertheilen ließen, das man in Band LII. p. 505 der Brevets d'invention beschrieben findet, und in welchem ausgesprochen ist:

»Der Heizkessel, dessen sich die Erfinder bedienen, ist von cylindrischer Form und endet an seinem obern Theile mit einem Fahrloch, welches durch einen mit einem Bolzen befestigten Deckel hermetisch verschlossen ist; dieser Deckel hat in seiner Mitte eine stuffing-box (Stopfbüchse), durch welche eine Drehwelle (Agitator) geht, die sich an ihrem untern Ende in ein hölzernes Kreuz endet. Der Deckel ist noch von einem Loch durchbohrt, welches eine 6 Zoll in die Heizkufe hinabreichende Röhre aufnimmt, in die man ein Thermometer steckt.

»Der Heizkessel wird durch einen Ofen von gewöhnlicher Form geheizt.

»Man beginnt damit, daß man in den besagten Heizkessel die zweifache Menge des zu verseifenden Talgs gießt. Wenn der Talg geschmolzen ist, so breitet man über die flüssige Masse eine Kalkmilch in hinreichender Menge aus, um die Verseifung der Fette zu bewerkstelligen. Man schließt alsdann den Heizkessel und rührt die flüssige Masse in kurzen Zwischenräumen, indem man dem Agitator eine Bewegung von unten nach oben giebt. In dieser Weise wird fortgefahren, bis das Thermometer 136° C. zeigt. Nach einer gewissen Zeit wird die Masse consistent, und es ist dann keine Bewegung mehr möglich. Die Operation wird nun sich selbst überlassen und endet während des Sinkens der Temperatur. Wenn das Thermometer nur noch 100° C. andeutet, so öffnet man den Heizkessel und leert ihn, sobald die Masse hinreichend abgekühlt ist.«

Wir haben hier in Bezug auf die Verseifung noch eine Be-

merkung zu machen, und wollen dieselbe mit wenigen Worten aussprechen.

Im Allgemeinen ist es bei den fetten Körpern der feste Theil, das heißt das Stearin und Margarin, welcher am besten verseift, oder vielmehr, welcher am schnellsten und vollkommensten verseift. Es scheint daraus hervorzugehen, daß, wenn man die Fette bei der Verseifung nicht mit Kalk sättigte, sie also nur theilweise verseifte, oder vielmehr ihnen nur eine unzureichende Menge Kalk gäbe, um alle Säuren zu zersetzen und zu sättigen, es alsdann die Stearinsäure und Margarinsäure sein würden, welche sich zuerst sättigten, um feste und des Niederschlagens fähige Kalkseifen zu bilden, so daß man bei einem geschickten Abmessen der Verhältnisse vielleicht harte Seifen und freies Olein erhalten könnte; wenigstens bemerkt man diese Erscheinung, wenn man theilweise irgend ein Oel mit Alkalien verseift, denn es findet dabei stets die Bildung einer harten Seife und von Olein statt, welches frei bleibt und nicht verseift. Ja, Bancroft in Liverpool hat sogar 1846 in England ein Patent genommen, um die Oele auf diese Weise zu reinigen und den Rückstand zum Schmieren der Maschinen geeigneter zu machen.

Man wird leicht einsehen, daß, wenn es gelingen sollte, von vorn herein mit den Fetten unlösliche und sofort niederschlagende Kalk-Stearate und Kalk-Margarate, sowie auf der andern Seite freies Olein zu bilden, — es sich nur noch darum handeln würde, durch Abklärung die festen Stoffe von den flüssigen zu trennen und mit einer weit minder beträchtlichen Masse Kalkseifen zu operiren, was einerseits die Operationen und die Zersetzung der Seifen vereinfachen, andererseits die langwierigen und kostspieligen kalten und warmen Pressungen überflüssig machen würde.

Um den Fabrikanten zu zeigen, auf welche Weise sie zu dieser wichtigen Veränderung den Weg finden könnten, wollen wir das Verfahren mittheilen, welches Bancroft bei der von ihm sogenannten Läuterung der Talge anwendet, und das in nichts Anderem, als in einer unvollkommenen Verseifung besteht. Er sagt:

»Ich habe gefunden, daß die Talgarten, welche am meisten für den von mir verfolgten Zweck geeignet scheinen, die im Handel mit Y C bezeichneten sind, welche eine blasse Citronenfarbe haben, sowie auch die bessern einheimischen Talge. Ich schmelze diese Talge durch Dampf, und wenn sie in den Zustand der Flüssigkeit gelangt sind und ihr Wärmegrad den Schmelzpunkt noch nicht viel übersteigt, so füge ich eine starke Lösung von Potasche oder

von kaustischer Soda oder einem kohlensauren Kalksalze zum specifischen Gewicht von 1,2 hinzu. Diese Beifügung erfolgt unter beständigem Umrühren und bewirkt das Niederschlagen einer dicken seifenartigen Masse; als beendet wird die Operation angesehen, wenn eine neue Beimischung von Alkalien nicht mehr denselben Erfolg herbeiführt. Man erhitzt alsdann den Talg bis zu 85 — 90° C., läßt ihn 24 Stunden oder länger ruhen, je nachdem die Menge, welche man behandelt, größer oder kleiner ist, oder je nachdem die äußere Temperatur kälter oder wärmer, — und wenn alsdann der Talg zu erkalten und etwas dunkel zu werden beginnt, so gießt man ihn in Fässer, die man während des Erkaltens bewegt, damit sich der Talg nicht körne.

»Es wird gut sein, hier zu bemerken, daß man schwache alkalinische Auflösungen vermeiden muß, und daß dieselben um so geeigneter zur Reinigung fetter Stoffe sind, je concentrirter und gesättigter sie sind.«

Man würde demnach zu versuchen haben, ob es nicht gelingen möchte, mittelst dicker Kalkmilch und unter Beobachtung der nöthigen Vorsicht in den geschmolzenen fetten Stoffen lediglich die concreten Säuren in Kalkseifen zu verwandeln und dabei das Oleïn in Freiheit zu setzen; der etwaige Verlust an festen Säuren, welche in dem flüssigen Oleïn blieben, würde durch die Verminderung der Arbeit und andere Ersparnisse mehr als genügend aufgewogen werden.

Die Dauer der Verseifung wechselt nach der Temperatur, nach der Bewegung, in welche man die Mischung setzt, und besonders nach den Stoffen, welche man bearbeitet. Wenn der Dampfstrom nicht aussetzt, sondern bis zu Ende der Operation ununterbrochen andauert, und die Mischung bis zur Siedehitze gebracht wird, so sind etwa acht Stunden zu einer Verseifung nöthig. Man kann diesen Zeitraum vermindern, wenn man die Masse fast fortwährend bewegt, doch wird man in keinem Falle sein Ziel unter vier Stunden erreichen.

Wie dem auch sein mag, so muß man sich weniger durch die Temperatur und die Masse leiten lassen, als durch den Anblick, welchen diese gewährt, und es ist leicht zu sehen, daß die Operation ihr Ziel erreicht hat, wenn die Kalkseife sich körnt und ein Aussehen annimmt, welches von dem bisherigen durchaus verschieden ist.

Die Kalkseife, welche man auf die angegebene Weise bereitet, und welche aus einer Mischung von Kalk-Stearat, Kalk-Mar-

garat und Kalk-Oleat besteht, bildet eine sehr harte, weiße, wenig schmelzbare und im Wasser und Alkohol unlösbare Masse.

Hempel in Berlin hat 1836 ein Patent auf eine Verseifungs-Methode genommen, über welche wir hier Einiges mittheilen zu müssen glaubten.

»Zunächst wird der fette Stoff geschmolzen und langsam abgekühlt bis zu der Temperatur, in welcher Stearin, Margarin und Palmitin fest zu werden beginnen; dann unterwirft man sie der Presse, welche einen Theil des noch flüssigen Oleïns aus ihm entfernt, während die festen fetten Stoffe zurückbleiben, in denen jedoch immer ein gewisses Verhältniß von Oleïn bleibt. Der in der Presse zurückgebliebene Stoff wird in einem verschlossenen Kessel geschmolzen, dann mit zerfallenem [1]) Kalk überstreut, wobei man 10 Kilogr. Kalk auf 100 Kilogr. Fettstoff nimmt, und die Temperatur unter beständigem Bewegen bis auf 122° C. erhöht. Nach drei Stunden wird sich der Kalk vollkommen mit dem Fett verbunden haben, was man an dem glasigen, durchscheinenden Aussehen erkennt, welches die Masse nach dem Erkalten annimmt, wenn man sie in dünne Lagen ausgegossen hat.

»Man zieht alsdann das Feuer hinweg und gießt unter fortwährendem Rühren nach und nach kaltes Wasser hinzu, bis das Ganze ein grobes Pulver bildet, welches man durch ein Sieb wirft. Dieses Pulver ist eine Verbindung der fetten Säuren mit dem Kalk, welcher von denselben durch ein später anzugebendes Verfahren geschieden wird.«

Man sieht, daß bei dieser Verseifung nur 10 Procent Kalk angewandt werden, und daß man in der That die Kalkseife in Form eines groben Pulvers erhält. Es sind das in der That Vervollkommnungen, aber man muß auf der andern Seite auch bemerken, daß diese Vortheile nur durch ein mehre Stunden fortgesetztes Rühren erlangt werden.

Die Quantität der Kalkseife, welche man durch das gewöhnliche Fabrikations-Verfahren erhält, ist eine ziemlich gleichmäßige. Mit der Qualität ist es nicht eben so, vielmehr häng tdieselbe von

---

[1]) Man bereitet diesen zerfallenen Kalk, indem man lebendigen Kalk auf ein Drathsieb legt und eine Minute in Wasser taucht; dann läßt man die Flüssigkeit abträufeln und bringt den Kalk, welcher mit Heftigkeit zerfällt, in ein mäßig erhitztes Gefäß von Gußeisen, das mit einem hölzernen Deckel versehen ist, um Alles nicht gebundene Wasser zu entfernen. Endlich schlägt man den Kalk durch ein Sieb und wendet ihn dann schnell an, ehe er wieder Feuchtigkeit einsaugen kann.

der Sorgfalt ab, welche man auf die Fabrikation verwendet, und von den relativen Verhältnissen der fetten Säuren unter einander. Im Allgemeinen müßten 100 Theile Talg 95 bis 96 Theile fette Säuren geben, das Wasser mit eingeschlossen, welches bei der Verseifung gebunden wird, im mittlern Durchschnitt geben sie 93 bis 94. Wenn nun 100 Theile fette Kalksalze 90,40 Theile Säuren und 9,60 Kalk enthalten sollen, so geht daraus hervor, daß man, um 94 Theile Säuren zu sättigen, ziemlich 10 Theile Kalk haben müßte. Man sieht demnach, daß die 500 oder 600 Kilogr. Talg, welche in eine Verseifungskufe gebracht werden, im erstern Falle $(94+10)\times 2=520$, und im letztern $(94+10)\times 6=624$ Kilogr. Kalkseife geben sollten. Man erhält im Allgemeinen ein wenig verschiedenes Gewicht, das sich aber bei der Zersetzung anders verhält, oft auch höher ausfällt, weil man 15 bis 17 Procent Kalk anwandte, oder die Glycerinsalze durch die fabrikationsmäßige Verseifung nicht vollständig zersetzt sind. So ist also ein beträchtlicheres Seifengewicht kein Anzeichen einer guten Fabrikation, vielmehr nur ein solches als befriedigend anzusehen, welches den durch die Chemie bestimmten Verhältnissen entspricht.

Wenn die Verseifung beendet ist, so bringt man die Kalkseife aufs Trockne und läßt das Wasser abträufeln, in welchem sie gebildet ist und welches noch das frei gewordene Glycerin in Lösung hält. Dieses Wasser wird mittelst eines Hahnes dicht am Boden der Kufe abgelassen und fließt in eine Gosse, durch welche es nach außen geführt wird.

Das Glycerin ist ein Stoff, den man vielleicht bald vortheilhaft zu verwenden lernen wird. Bis jetzt macht man jedoch wenig Gebrauch von demselben.

Hempel, der schon einmal erwähnte Berliner Fabrikant, hat auch 1836 folgendes eigenthümliche Verfahren bei der Behandlung fetter Stoffe annimalischen oder vegetabischen Ursprungs bekannt gemacht:

»Die fetten Stoffe, z. B. die Talge, werden anfangs von ihren Unreinigkeiten durch die gewöhnlich zu diesem Zwecke angewandten Mittel befreit, dann in geschmolzenem Zustande in eine runde Kufe gebracht, in welcher man sie fortwährend rührt, bis sie zu etwa 30 oder 40° C. abgekühlt sind, in welcher Temperatur sie ein milchiges Aussehen und eine körnige Textur annehmen. Die körnige Masse, welche in krystallisirtem Stearin besteht, wird in eine Presse gebracht und durch kräftige Pressung das Oleïn aus ihr entfernt.

»Auf folgende Art behandelt man besonders den Talg:

»Das krystallisirte Stearin, welches durch das oben angegebene Mittel erlangt und ausgepreßt ist, wird mit Hilfe einer Lauge von Soda oder kaustischer Potasche verseift. Das auf diese Weise erlangte alkalinische Stearat wird in einer Kufe in warmem Wasser und mit Hilfe von Dämpfen gelöst, worauf man die nöthige Quantität Phosphor-Säure hinzufügt, um das Alkali zu sättigen und die Stearin-Säure in Freiheit zu setzen. Diese Säure wird in diesem Zustande in einen Verdampfungs-Kessel gebracht und einer Temperatur von 80 — 85° unterworfen, bis das ganze ihr anhängende Wasser verdunstet ist; dann unterwirft man sie einer zweiten Pressung, und nachdem man sie endlich gut mit warmem Wasser gewaschen und filtrirt hat, formt man sie in Brote. Das alkalinische Phosphat wird durch Aetzkalk zersetzt, welcher Kalk-Phosphat und ein kaustisches Alkali gibt, das man wiederum zur Verseifung des Stearins verwenden kann. Das durch Schwefelsäure zersetzte Kalkphosphat gibt Phosphor-Säure, welche von Neuem verwandt werden kann. Die Ausgabe beschränkt sich demnach auf die Schwefelsäure und den Kalk, so wie auf etwa drei Procent Phosphorsäure und Kali.«

Die Verseifung durch Kalk ist nicht das einzige Verfahren, welches in der Praxis versucht ist, aber wir beschränken uns darauf, von den vorgeschlagenen verschiedenen Verseifungs-Arten nur noch die mitzutheilen, welche ein geschickter Fabrikant, J. L. Cambacères, im Jahre 1844 der Akademie der Wissenschaften mitgetheilt hat und die wir hier mit seinen eignen Worten wiedergeben.

»Uebrigens besteht nicht die ganze ökonomische Frage in diesen Kosten; hundert Theile Talg geben nur 45 Theile feste Säuren und 43 bis 45 Theile Oleïn-Säure, welche letztere in ihrem Preise weit unter dem Talg steht, obschon sie sehr gut zu der Seifen-Fabrikation verwandt werden kann. Man producirt aber in Frankreich eine so beträchtliche Menge Oleïn-Säure im Vergleich zu deren Verbrauch, daß man nur die Hälfte des Talgpreises für dieselbe bedingen kann.«

»Diese Niedrigkeit des Preises rührt von der Unmöglichkeit her, jenen fetten Körper vollkommen den Oelen gleich zu stellen. Er kann nicht zur Beleuchtung verwandt werden, weil er einestheils schlecht brennt, und anderntheils die Lampen angreift. Man hat allerdings in der neuesten Zeit eine nützliche Verwendung der Oleïn-Säure entdeckt, indem man sie zum Fetten der Wollen verwendet; aber es scheint bis jetzt nicht, als wäre der Absatz hinreichend, um

einen merklichen Einfluß auf den Preis auszuüben. Andrerseits muß dagegen der Preis der festen Säuren stets ein ziemlich hoher bleiben, verglichen mit demjenigen des Talges, so daß die Société d'encouragement seit 1833 vergebens einen Preis von 4000 Franken auf die Fabrikation wohlfeilerer Kerzen gesetzt hat, von denen das halbe Kilogr. nur 1 Franken kosten darf. Der geringste Preis, zu welchem man im Handel gute Stearinkerzen liefern kann, ist noch nie unter 1½ Franken gesunken.

»Bis nun die Wissenschaft ein neues und wohlfeileres Verfahren gefunden haben wird, nach welchem die fetten Säuren fabricirt werden können, werden keine andern Mittel zur Erniedrigung des Fabrikations-Preises bleiben, als daß man die gegenwärtig üblichen Operationen vervollkommnet, besonders aber die Verseifung benutzt, um ein nützliches Product zu erhalten, nicht aber ein solches, das keinen Werth darbietet, wie das Kalk-Sulphat.«

»Von dieser Idee ausgehend, suchten wir aus den Rückständen der Fabrikation Alaunsalze zu erhalten, welche einen großen Werth in den Gewerben haben. Der Alaun verseift die fetten Körper nicht. Ueberdieß findet man ihn nicht unmittelbar im Zustande der Reinheit; wenn man aber die Potasche oder Soda als vermittelnde Agentien benutzt, so werde alle Schwierigkeiten gehoben werden, denn die Alkalien lösen in der That den Alaun, welcher zu den Thonen gehört, scheiden ihn vom Eisen und verseifen die fetten Körper. Wenn man sie also verwendet, und zwar einerseits, um eine Lösung der reinen Thonerde zu erlangen, andrerseits, um die Talge zu verseifen, so wird, da die alkalinische Seife einmal erlangt ist, eine einfache Mischung mit der Lösung der Thonerde die Alaunseife in einem Zustande großer Zertheilung geben. Indem man alsdann den Ueberschuß von Kali trennt, wird es leicht sein, die Alaun-Seife selbst auf kaltem Wege, durch eine nicht sehr starke Säure zu zersetzen, und auf solche Weise theils das Alaun-Sulphat, theils das Alaun-Acetat zu fabriciren, die man in der Färberei stark anwendet, und die man bisher nur zu einem sehr hohen Preise durch eine doppelte Action zwischen Blei-Acetat und Alaun erlangt hat.

»Man hat einige Vorsicht anzuwenden, damit das auf solche Art erlangt Salz so rein wie möglich sei. Man muß Thone anwenden, welche durch die Calcination von allen vegetabilischen Ueberresten befreit sind, und Sorge tragen, wenn man die Alaunseife niederschlägt, daß die Kali-Seife zuvor von der Lauge getrennt

werde, die stets einen kleinen Theil des von den fetten Körpern gelieferten Farbestoffes löst.

»Diese Flüssigkeit, welche uns gedient hat, die Alaunseife zu bilden, wird alsdann zu einer zweiten Operation verwandt und da sie außer der Thonerde ein Wenig Kieselsäure enthält, so schlägt man diese Substanz, wenn sie sich in zu großer Menge in ihr findet, entweder durch Kalk nieder, oder durch die Oleïn-Säure, welche bei der Fabrikation der festen Säuren gewonnen wird, wenn man den öligen Rückstand im Seifen-Zustande abfließen läßt.

»Man muß bei dieser Fabrikation auf die Verluste an Kali achten, welches als vermittelndes Agens zur Verseifung und zur Lösung der Thonerde dient. Dieser Verlust wird in den Seifenfabriken auf ein Zehntel der angewandten Quantität Kali geschätzt. Wenn man aber andrerseits darauf achtet, daß man bei der Verseifung durch Kalk stets einen Ueberschuß an Kalk anwendet, welcher einen entsprechenden Verlust an Schwefelsäure veranlaßt, welchen man auf 10 bis 11 Kilogr. Säure zu 66 Franken bei je 100 Kilogrammen Talg berechnen kann, so wird man leicht einsehen, wenn man beide Fabrikations-Methoden mit einander vergleicht, daß dieser Verlust an Säure, selbst wenn er minder bedeutend sein sollte, dennoch den Verlust an Kali aufwiegt, und die ganze Frage sich darauf reducirt, daß man die Arbeitskräfte berechnet. Da die Zersetzung der Alaun-Seife mit der größten Leichtigkeit vor sich geht, während dem nicht eben so mit der Zersetzung der Kalkseife ist, die man pulvern lassen muß, und da die Bildung des Kalk-Sulphats stets einige Theile Kalkseife mit sich fortreißt, was zu einer neuen Behandlung der Rückstände nöthigt: so kann die neue Fabrikationsweise, wenn man sie von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, vielleicht ohne zu großen Nachtheil den Vergleich ertragen; und da sie in der That auf 100 Theile fette Säuren 42 Theile reine schwefelsäure Thonerde liefert, von der 100 Kilogramm zu 50 Franken verkauft werden, so sieht man leicht ein, daß selbst dann, wenn die Quantität schwefelsaurer Thonerde auf 33 Procent reducirt werden sollte, d. h. auf den dritten Theil der Quantität fetter Säuren, dennoch ein hinreichender Vortheil bleibt, um die Hoffnung zu erwecken, daß die Verbindung der Fabrikation der Thonerden-Salze mit derjenigen der fetten Säuren beträchtlichen Gewinnst abwerfen werde.«

»Kurz: da die Verseifung bis jetzt das einzige in gewerblicher Beziehung anwendbare Mittel ist, um die festen fetten Säuren zu erlangen, welche bei der Erleuchtung gebraucht werden, so könnte

diese Operation, weit entfernt, durch den Aufwand von Kali und einer rein hinweggeworfenen Säure kostspielig zu werden, vielmehr einen einträglichen Rückstand gewähren, wenn man die Potasche oder Soda als vermittelnde Agentien anwendete, um mit ihnen zu verseifen und alsdann noch eine Alaunseife durch die Mischung der Kaliseife mit einer Lösung der reinen Thonerde zu gewinnen. Die Zersetzung durch eine Säure wird alsdann die in den Gewerben angewandten Alaunsalze geben.«

Im Folgenden geben wir noch einige Einzelheiten, welche derselbe einsichtsvolle Fabrikant in der fraglichen Beziehung nachgeliefert hat. Er sagt:

»Anstatt unmittelbar die fetten Körper mit Kalk zu verbinden und alsdann die Kalkseife durch Schwefelsäure zu zersetzen, wie das heutigen Tages in den Stearinsäure-Fabriken geschieht, verseift man die fetten Körper durch ein lösliches Kali, als Potasche oder Soda, wie man das schon früher gethan hat.

»Ist die Kaliseife einmal erlangt, so scheidet man sie von ihrer Lauge und mischt sie mit einer Lösung der reinen Thonerde durch Potasche oder Soda, um sie in Alaunseife umzubilden; diese neue Seife läßt man alsdann abtröpfeln und unterwirft sie der Einwirkung einer Presse, um das Kali von ihr zu trennen; in diesem Zustande wird sie durch eine Säure zersetzt, und man erhält zu gleicher Zeit die fetten Säuren und eins von den Alaunsalzen, welche in den Gewerben angewandt werden.«

»Man kann z. B. zu dieser Zersetzung die auf 8° gebrachte Essigsäure verwenden, welche man mit der Alaunseife digeriren läßt, indem man die Mischung von Zeit zu Zeit umrührt.«

»Was die Lösung der reinen Thonerde in Soda oder Potasche betrifft, so erhält man sie, indem man das Kali mit einer Thonerde siedet, welche man vorher leicht calcinirte, um sie von etwaigen vegetabilischen Beimischungen zu befreien; der Thon kann auch sofort mit einem alkalinischen Carbonat und Kohle verkalkt werden, um unmittelbar die in Rede stehende Flüssigkeit zu erlangen.«

»Nachdem diese Flüssigkeit gedient hat, um die Alaunseife zu bilden, wird sie zu einer zweiten Operation verwandt, und da sie auch Kieselerde enthält, so schlägt man diese Substanz, wenn sie in zu großer Menge in ihr enthalten ist, entweder durch Kalk oder durch Oleïnsäure nieder, welche man bei der Fabrikation der festen Säuren gewann, indem man den öligen Rückstand im verseiften Zustande abfließen ließ.«

»Uebrigens gibt es zwei Operationen bei der Verseifung durch ein lösliches Kali. Die erste hat den Zweck, dem fetten Körper den färbenden Stoff oder wenigstens den größern Theil dieses Stoffes zu nehmen; die zweite ist auf die Fabrikation der fetten Säuren gerichtet.«

»Die Entfärbung wird bewirkt, indem man den fetten Körper mit einem leicht alkalinischen Wasser einige Stunden sieden läßt; man unterbricht alsdann das Sieden, läßt die wässerige Flüssigkeit abfließen und gießt in den Kessel eine kleine Menge sehr concentrirte Lauge, welche den färbenden Stoff oder den größern Theil dieses Stoffes niederschlägt, indem sie sich mit einer Quantität des fetten Körpers vereinigt; man scheidet alsdann den Niederschlag und setzt die Verseifung wie gewöhnlich fort.

»Dadurch, daß man das Sieden mit der alkalinischen Flüssigkeit fortsetzt, kann man die Niederschlagung durch das concentrirte Kali und die Trennung des Niederschlags bewirken; allein die Operation ist alsdann von längerer Dauer. Bei den Talgarten ist es leicht, auf diese Weise einen von seiner Farbe befreiten fetten Körper zu erlangen. Man kann auch den fetten Körper, wenn er sich verseift, mit einem kleinen Antheil eines Oxyds vereinigen, ihn zersetzen, in Wasser sieden lassen und alsdann durch eine Säure die Basis hinwegnehmen, welche den färbenden Stoff an sich reißt.«

»Wenn die Potaschen- oder Soda-Seife vollständig gebildet ist, so muß man Sorge tragen, sie von ihrer Lauge zu scheiden und nöthigenfalls mit wässrigen und salzigen Auflösungen waschen, um ihr jeden freien färbenden Stoff zu nehmen, bevor man sie mit der thon-kieselerdigen Flüssigkeit mischt.«

»Die zur Verseifung verwandten fetten Körper werden mit dem Kali theils in ihrem natürlichen Zustande verbunden, theils nachdem sie zuvor durch die Verdichtung ihres öligen Theiles erhärtet sind, indem man die bekannte Einwirkung der Hypo-Azot-, Azot-, Schwefel- 2c. Säuren anwendet. In diesem letztern Zustande ist es unerläßlich, das erwähnte Mittel der Entfärbung in Anwendung zu bringen.«

Es besteht demnach das Verfahren des Herrn Cambacérès hauptsächlich in Folgendem:

1) In der Idee, die Potasche und Soda als vermittelnde Agentien anzuwenden, um die fetten Körper zu verseifen und eine Alaunseife zu erlangen, wenn man jenen Alkalien die reine Thonerde substituirt, die sich nicht verseift;

2) in der bisher unbekannten Eigenschaft der Alkalien, ver-

schiedener Basen und Salze, den färbenden Stoff der fetten Körper niederzuschlagen, wenn derselbe vom Wasser eingeschluckt ist, und in der Anwendung dieser Eigenthümlichkeit zur Entfärbung des öligen Theiles der verseiften Körper sowohl in ihrem natürlichen Zustande, als in dem durch gewisse Säuren hervorgebrachten Zustande der Verdichtung.

Herr Cambacérès hat gleichfalls die unmittelbare Einwirkung der löslichen Alkalien oder ihrer Carbonate benutzt, um eine ungemein zertheilte Kalkseife zu erlangen, theils indem diese Seife auf dem Wege der Niederschlagung gebildet wurde, nachdem man den Kalk in Verbindung mit einer löslichen Seife gebracht hatte, theils auch, indem jene Seife in eine alkalinische Flüssigkeit eingerührt wurde nach dem Verhältniß, wie sie sich unmittelbar erzeugt, wenn man mit Kalk verseift. Dieses Verfahren hat in beiden Fällen den Zweck, zwei Nachtheile zu vermeiden, welche bei der gegenwärtigen Fabrikation stattfinden: die Pulverung der dichten Masse, welche man erhält, wenn man den fetten Körper mit dem Kalk vereinigt, und die Zersetzung auf warmem Wege durch die Schwefelsäure. Diese letztere Operation färbt den verseiften fetten Stoff, dessen öliger Theil Wasser einschluckt, besonders in der Siedehitze.

Seit der oben angegebenen Zeit, das heißt seit dem 8. Nov. 1845, hat Herr Cambacérès noch ein directeres Verfahren angegeben, um die alkalinischen Seifen durch Thonerden zu zersetzen, ohne vorher jene Erden in Alkalien zu lösen. Er hat gefunden, daß es zur Erreichung jener Zersetzung hinreiche, unmittelbar die durch Pulverung zertheilten Erden mit den alkalinischen Seifen in Berührung zu bringen, oder auch mit den noch nicht verseiften fetten Körpern und den Alkalien zu vermischen und die Mischung der Einwirkung der Wärme auszusetzen, bis die Zersetzung vollbracht sei. In dem Falle daß, wie bei dem vorigen Verfahren, die Erde in einem Alkali gelöst wird, vollbringt man die Lösung auf nassem Wege in verschlossenen Kufen.

Uebrigens weiß man, daß die Alaunseife bei einer ziemlich niedrigen Temperatur schmilzt und im Wasser, Alkohol und den fetten Oelen vollkommen unlöslich ist.

Wir sind noch die Beschreibung der Verseifungskufe schuldig, deren man sich gewöhnlich in den Stearinkerzen-Fabriken bedient.

Taf. I. Fig. 5. Vertikaler Längendurchschnitt der Kufe, wel-

cher man einen Theil ihrer Wand genommen hat, damit man das Innere sehen kann.

Fig. 6. Horizontaler Durchschnitt derselben Kufe.

a, ist eine eiserne Welle, an deren oberem Ende ein konisches Rad angebracht ist, welches seine Bewegung von einem andern ähnlichen Rade empfängt, das mit einer Dampfmaschine in Verbindung steht. Auf dieser Welle sind im Kreuz vier Arme b, b angebracht, die mit Zähnen bewaffnet sind und den Agitator bilden, dessen Einzelheiten von den Figuren 7 und 8 dargestellt werden. Diese Arme, so wie auch die Zähne, mit denen sie bewaffnet sind, sind von Eisen und befinden sich in einer etwas schrägen Richtung. Die Schafte, durch welche sie unter einander festgehalten werden, verhindern, daß sie sich biegen und dem Widerstande der Flüssigkeit nachgeben, die man in Bewegung setzen will.

Die Kufe ist von Fichtenholz, mit festen eisernen Reifen versehen; und wird durch ein Schlangenrohr von Blei geheizt, welches die Dämpfe eines Dampfbilders auf ihren Boden führt.

Die dargestellte Form ist ziemlich bequem, um die Masse zu bewegen, die Verseifung vorzunehmen und die Kalkseife zu erhalten, allein sie ist nicht die ausschließlich mögliche, und man könnte eben so wohl mit Blei ausgekleidete Kufen nehmen, in denen die Masse cirkulirte, wie in dem bei der Papierfabrikation gebräuchlichen Holländer, wo die Kalkseife auf der Oberfläche schwämme und in denen man zu gleicher Zeit die Zersetzungen mit Schwefelsäure und die nöthigen Waschungen vornehmen könnte.

Eben so wäre es durchaus nicht unmöglich, noch andere Verbesserungen bei dieser Operation anzubringen, indem man z. B. die Verseifung in verschlossenen Gefäßen ausführte und eine hohe Temperatur anwendete. Da wir jedoch noch keine Anwendung dieser Fabrikations-Methode gesehen haben, so enthalten wir uns, in dieser Beziehung in Einzelheiten einzugehen, indem wir es den Praktikern überlassen, die Tragweite und den praktischen Werth jener Methode zu würdigen.

Wenn man die Verseifung auf offenem Feuer vornehmen wollte, so würde noch am Meisten die Ausführung derselben im Marienbade zu empfehlen sein, das heißt: die Hineinsetzung der hölzernen Verseifungskufe in einen metallenen Kessel und die Ausfüllung des Raumes zwischen den beiden Gefäßen mit heißem Wasser. Würden beide Gefäße so verschlossen, daß die in ihnen entstandenen Dämpfe nur bei einem gewissen Druck durch ein

Sicherheitsventil entweichen könnten, so würde man auch die Verseifung bei jedem für passend gehaltenen Wärmegrade ausführen können.

2. Das Zerstoßen oder Pulvern der Kalkseifen.

Wenn die Verseifung beendet ist, und man die Kalk-Stearate, Kalk-Margarate und Kalk-Oleate in Form sehr harter Seifen erhalten hat, so schreitet man zu der zweiten Operation, welche in dem Zerstoßen oder Pulvern dieser Kalkseifen besteht.

Man beginnt damit, daß man das Wasser abzapft, in welchem die Verseifung vorgenommen wurde. Dieses Wasser, welches eine gelbliche Farbe und einen süßlichen Geschmack besitzt, enthält Glycerin, das in dem Talg mit den fetten Säuren verbunden war, durch den Kalk ausgeschieden und in jedem Verhältniß im Wasser löslich ist. Man läßt also diesen flüssigen Theil abfließen, weil derselbe keinen Werth für den Fabrikanten hat, obgleich man begonnen, das mit einer Säure etwas gesäuerte Glycerin-Wasser zum Putzen der Metalle zu verwenden.

Nachdem das Glycerin-Wasser abgeflossen ist, schreitet man zu der Herausnahme der Kalkseifen, welche alsdann feste Massen bilden, die in dieser Form nicht passend zur Zersetzung verwandt werden können.

In einigen Fabriken herrscht noch die Gewohnheit, die Kalkseifen mit einem großen Schaumlöffel aus dem Glycerinwasser zu heben, in welchem sie sich gebildet haben, allein man sieht leicht ein, daß diese Verfahrungs-Weise weit langwieriger ist, weil man viel Zeit nöthig hat, um auch die kleinsten Seifentheile heraus zu heben, sie abtröpfeln zu lassen rc., und daß es vorzuziehen ist, die Wasser abzulassen und alsdann die vollkommen reine und wohl abgetröpfelte Masse heraus zu nehmen.

Diese Seife hat eine Form, welche für eine bequeme, schnelle und wohlfeile Zersetzung nicht geeignet ist, und wennschon man in verschiedenen Fabriken gewohnt ist, dieselbe einfach zerstampfen zu lassen, um sie alsdann der Einwirkung der Schwefelsäure zu unterwerfen, so ist es doch gewiß, daß jenes Zerstoßen nicht genügt, vielmehr empfehlenswerther ist, eine feine Zerpulverung vorzunehmen. In manchen Fabriken bedient man sich zu diesem Zwecke zweier hölzernen Walzen.

Dumas sagt: »Es ist einleuchtend, daß man durch die Pulverung dieser Seifen einen großen Vortheil erlangen würde. Einerseits würde dadurch die Dauer der Zersetzung gemindert

werden, und andererseits würde auch eine geringere Menge Schwefelsäure genügen, die man bei dem gegenwärtigen Stand der Dinge in großem Ueberschuß anwenden muß. Dieser Zweck würde vielleicht erreicht, wenn man die Seife zwischen zwei gereiften Walzen zerquetschte, die jedoch fortwährend durch einen Strom kalten Wassers, welcher entweder durch sie geleitet würde oder sie benetzte, abgekühlt werden müßten, eine Vorsicht, die aus dem Grunde nothwendig wäre, weil die durch den Druck erwärmte Seife erweichen und nicht zu Pulver, sondern zu flachen Blättern werden würde.«

Da die Kalkseifen eine gewisse Dehnbarkeit besitzen, so meinen wir jedoch, daß gereifte Walzen keineswegs ein für die Pulverung vorzugsweise geeigneter Apparat sein würden, und es scheint uns, als würden kreisrunde Reibeisen oder vielmehr eiserne Cylinder mit ziemlich hohen scharfen Spitzen besser den Zweck einer guten Pulverung erfüllen, wobei man gleichfalls die Abkühlung durch Ströme kalten Wassers, welche man über oder in die Reiben leitete, bewirken könnte.

Uebrigens hängt die Entscheidung über das anzuwendende Verfahren sehr von der Oertlichkeit ab. In solchen Gegenden, wo man die Schwefelsäure zu hohem Preise bezahlen muß, während man das Brennmaterial, die Handarbeit und die mechanischen Kräfte wohlfeil hat, wird man von der möglichst feinen Pulverung der Seifen Vortheil ziehen, indem man durch dieselbe die Wirkung der Schwefelsäure begünstigt und an dieser letztern spart, während man in einer Gegend, wo die Schwefelsäure wohlfeil ist, eine mechanische Kraft aber nicht zur Verfügung steht, die Pulverung der Seifen unterlassen wird, weil diese Pulverung mehr kosten würde, als der Mehrbedarf an Schwefelsäure.

Man hat auch versucht, die Zertheilung der Seifenmasse durch ein chemisches Verfahren zu erreichen, um die stets kostspielige und unbequeme mechanische Zertheilung zu ersparen. Zu diesem Zweck hat man den Vorschlag gemacht, die Kalkseife zu erzeugen, indem man den anzuwendenden Kalk entweder mit einer löslichen Potaschen- oder Sodaseife mischt, oder die Verseifung in einer Flüssigkeit vornimmt, welche mit einem löslichen Kali, oder kalinischen Carbonat geschwängert ist. Man erhält auf solche Weise eine sehr theilbare Kalkseife; aber es ist in diesem Falle zu fürchten, daß man durch die Anwendung der löslichen Alkalien oder alkalinischen Carbonate zu gleicher Zeit Kalkseifen und Potaschen- oder Sodaseifen erzeuge, und da die letztern löslich sind, so

leuchtet ein, daß man sie auf keine zweckmäßige Weise würde ausschöpfen können, weil sie sich in einem schmierigen und aufgelösten Zustande befänden und folglich beim Abzapfen des Glycerinwassers mit abfließen würden.

Wenn man übrigens mit geringen Kosten über eine genügende mechanische Kraft verfügen könnte, so möchte man die Kalkseife leicht in den gewünschten Zustand der Zerkleinerung bringen können, wenn man sie durch die Maschine gehen ließe, deren sich die Seifensieder bedienen, um die gewöhnlichen Seifen zu pulvern.

Wir dürfen nicht übersehen, daß die Pulverung um so leichter und vollständiger vor sich gehen wird, je vollkommener die Sättigung der Seife mit Kalk vor sich gegangen ist. Wir haben auch bereits im vorigen Kapitel darauf hingewiesen, wie nothwendig eine vollkommene und gehörig andauernde Bewegung bei der Bildung der Kalkseife ist, um eine vollständige Sättigung der fetten Säuren zu erlangen. Widrigenfalls wird stets ein Theil des fetten Stoffes der Einwirkung des Kalks entgehen, von der sich bildenden Kalkseife eingehüllt werden, mit ihr niederschlagen und ihr alsdann eine gewisse Biegsamkeit und Weichheit geben, in deren Folge sie der Pulverung und somit den mechanischen zu diesem Zweck angewandten Mitteln widersteht.

3. Zersetzung der Kalkseifen durch Schwefelsäure.

Die Kalkseifen oder Kalk-Stearate, -Margarate und -Oleate werden also, nachdem sie aus der Verseifungskufe genommen, entweder grob zerstampft oder fein gepulvert, und nun in die Zersetzungskufe gebracht, welche ihren Platz gewöhnlich der Verseifunskufe gegenüber hat.

Die Kufen, in denen die Zersetzung mit Schwefelsäure vorgenommen wird, sind in Beziehung auf Gestalt und Größe durchaus den Verseifungskufen ähnlich. Gleich diesen letztern sind sie ein wenig konisch und werden ebenfalls unmittelbar durch Dampf geheizt. Nur ist das Innere dieser Kufen mit Blei ausgeschlagen, um das Holz derselben gegen die Berührung mit Schwefelsäure zu sichern, welche dasselbe verkohlen und dadurch zugleich mit der Vernichtung des Gefäßes die fetten Säuren färben würde. Auch das Schlangenrohr, welches zur Dampfheizung der Kufe dient, ist von Blei. Endlich versieht man die Zersetzungskufe mit einem Agitator, der gleichfalls mit Bleiplatten umkleidet ist.

Die Kalkseifen werden also in diese Zersetzungskufen gebracht,

in denen man ein Bad aus Wasser und Schwefelsäure bereitet hat. Diese Säure ist bestimmt, sich des Kalks zu bemächtigen, welcher jene Seifen bildete, und mit dieser Basis ein unlösliches Sulphat zu geben, welches niederschlägt und die fetten Säuren in Freiheit setzt.

Jäckel sagt in seiner Schrift über die Fabrikation der Stearinkerzen Folgendes von den Zersetzungskufen:

»Man bestimmt die Größe der Kufe, in welcher man die Zersetzung vornehmen will, nach der Seifenmenge, welche man mit einem Male der Zersetzung unterwerfen will, und stellt auf jede Verseifungskufe eine Zersetzungskufe an. Angenommen, daß man bei jeder Zersetzung 500 bis 600 Kilogramme Kalkseife auf ein Mal behandelte, und daß man die Schwefelsäure in der angezeigten Menge anwendete, so würde die Zersetzungskufe von gleicher Größe wie die Verseifungskufe sein müssen.

»Uebrigens kann man den Zersetzungskufen auch dieselbe Form geben und nur gegen die Mitte der Höhe zwei oder drei mit Hähnen versehene Oeffnungen anbringen, durch welche man die Säuren in eine niedriger stehende Kufe (die Waschkufe) abfließen läßt. Je nachdem nun die Zersetzung mehr oder minder vollkommen vor sich gegangen ist, nimmt man die Waschung erst mit etwas verdünnter Schwefelsäure und dann mit reinem Wasser vor. Diese Kufe, so wie die folgende, welche hauptsächlich zum Waschen mit reinem Wasser bestimmt ist, sind den vorigen ähnlich und werden gleichfalls gleich jenen durch besondere Röhre mit Dämpf geheizt.

»Daß die Operation, welche selten über zwei Stunden dauert, beendigt ist, erkennt man gewöhnlich daran, daß die Flüssigkeit klarer wird, und die Bewegungen aufhören, welche durch die Zersetzung und Trennung der Fettheile von ihrer Basis entstanden.«

In vielen Fabriken begnügt man sich, das Mengenverhältniß der anzuwendenden Schwefelsäure auf eine sehr ungeschickte Weise abzumessen. Gewöhnlich nimmt man an, daß auf einen Gewichtstheil Kalk zwei Gewichtstheile Schwefelsäure von 66° verwendet werden müssen. Wenn man demnach auf 500 Kilogramme Talg 15 Procent Kalk, d. h. 75 Kilogramm angewandt hat, so gießt man 150 Kilogr. Schwefelsäure von 66° in die Kufe und verdünnt sie mit ihrem 20fachen Gewicht Wasser.

Diese Art, die Menge der Schwefelsäure zu bestimmen, bietet durchaus keine Genauigkeit dar, und wenn die Säure einen von 66° B. unterschiedenen aräometrischen Grad besitzt, so ist man

vollkommen ohne Rath. Wir werden daher eine Tabelle mittheilen, nach welcher man mittelst eines einfachen Regel de Tri-Exempels finden kann: 1) wie viel Säure man bei den verschiedenen aräometrischen Graden derselben anwenden muß, und 2) mit wie viel Wasser die Säure verdünnt werden muß, damit die verdünnte Säure von stets gleichem specifischen Gewicht sei.

Tabelle

der Schwefelsäure-Mengen, welche zur Sättigung von 100 Kilogrammen Kalk nöthig sind.

Aräometrischer Grad der Säure.	Quantität 66gradiger Säure, welche in 100 Theilen der Säure enthalten ist.	Quantität der anzuwendenden Säure, um 100 Kilogr. Kalk zu sättigen.	Wassermenge zur Verdünnung von 100 Kilogr. Säure.
Grade nach Baumé.	Procente	Kilogramme	Liter
66	100	167	1800
65	97,04	176,96	1795
64	94,10	178,92	1790
63	91,16	184,88	1785
62	88,22	190,84	1780
61	85,28	196,80	1775
60	82,34	202,80	1770
59	80,72	207,20	1765
58	79,12	211,60	1759
57	77,52	216,00	1754
56	75,92	220,45	1748
55	74,32	224,70	1743
54	72,70	229,70	1737
53	71,17	234,70	1732
52	69,30	240,70	1726
51	68,05	245,65	1720
50	66,45	251,40	1715
49	64,37	259,45	1708
48	62,80	265,90	1701
47	61,32	272,35	1694
46	59,85	279,00	1687
45	58,02	287,85	1680

Um von dieser Tabelle Gebrauch zu machen, muß man zunächst wissen, daß man 167 Kilogr. Säure von 66° nöthig hat, um 100 Kilogr. Kalk zu sättigen, und daß folglich diese Quantität Säure, wenn es sich stets darum handelt, 100 Kilogr. Kalk

zu sättigen, in dem Grade vermehrt werden muß, wie die Säure schwächer wird, was auch die Zahlen in der dritten Colonne der Tabelle anzeigen.

Nun bedient man sich der Tabelle in folgender Art:

Angenommen, man wende Säure von 66° an und habe 75 Kilogr. Kalk zu sättigen, so sagt man: »Da man 167 Kilogr. Säure von 66° nöthig hat, um 100 Kilogr. Kalk zu sättigen, so wird man deren weniger bedürfen, um 75 Kilogr. zu sättigen«, wodurch man folgende Proportion erhält:

$$167 : 100 = x : 75$$

wodurch man bekommt: $x = \frac{167 \times 75}{100} = 125{,}25$ Kilogr.

Mit andern Worten: man wird 125,25 Kilogr. Säure nöthig haben, um 75 Kilogr. Kalk zu sättigen. Aber 167 Kilogr. Schwefelsäure betragen etwa 90 Liter; mit dem 20fachen Volumen Wasser verdünnt, erhält man 1800 Liter und sagt nun:

$$1800 : 167 = x : 125{,}25$$

also: $x = \frac{1800 \times 125{,}25}{167} = 1350.$

Mit andern Worten: man wird zur Verdünnung etwa 1350 Liter Wasser nöthig haben.

Gehen wir nun zu dem Falle über, wo die Säure einen geringern aräometrischen Grad hat, als 66°, und nehmen wir an, daß sie nur 50° nach dem Aräometer von Baumé zeige, so wird man sagen: Wenn, um 100 Kilogr. Kalk zu sättigen, nach der obigen Tabelle 251,40 Kilogr. Säure zu 50° nöthig sind, wie viel wird man alsdann nöthig haben, um 75 Kilogr. zu sättigen? Man wird alsdann die Proportion haben:

$$100 : 251{,}40 = 75 : x$$

also: $x = \frac{251{,}40 \times 75}{100} = 188{,}55$ Kilogr.

Mit Worten: man wird etwa $188\frac{1}{2}$ Kilogramm nöthig haben; und da bei einer Säure von 50° die 251,40 Kilogramm nur einer Verdünnung mit 1715 Liter Wasser bedürfen, damit man ein dem erstern gleiches Zersetzungsbad erhalte, so folgt, daß man für 188,55 Kilogr. die Proportion erhält:

$$251{,}40 : 1715 = 188{,}55 : x$$

also: $x = \frac{1715 \times 188{,}55}{251} = 1288$

Oder: man muß die 188,55 Kilogr. Säure zu 50° Beaumé mit

1288 Liter Wasser verdünnen, um ein Zersetzungsbad zu erhalten, welches dem ähnlich ist, welches man anwendet, wenn die Säure 66° hat und mit ihrem 20fachen Gewicht Wasser verdünnt wird.

Man sieht also, daß man mit Hülfe der obigen Tabelle mit Genauigkeit bestimmen kann, wie viel Schwefelsäure man zur Zersetzung der fetten Kalksalze anwenden müsse, welches auch immer das aräometrische Gewicht der Säure sei, und wie viel Wasser man in jedem besondern Falle zur Verdünnung der zu gebrauchenden Säure zu nehmen habe, um stets unter gleichen Verhältnissen zu fabriziren. Nur müssen wir noch bemerken, daß die im Handel vorkommende Schwefelsäure wegen der in ihr enthaltenen Salze oft einen höhern aräometrischen Grad zeigt, als sie anzeigen würde, wenn sie sich in einem reinen Zustande befände, und daß man außerdem — damit man um so überzeugter sein könne von der vollkommenen Sättigung und weil auch die im zugegossenen Wasser enthaltenen Salze oft einen Theil der Schwefelsäure zu ihrer Sättigung verwenden, — in der Praxis zu der für nöthig erachteten Menge Schwefelsäure noch 12 bis 15 Procent, bei schwachen Säuren auch verhältnißmäßig noch mehr, hinzufügt.

Die Anwendung der Schwefelsäure zur Zersetzung der Kalkseife ist mit einer Unannehmlichkeit verbunden, welche wir nicht mit Stillschweigen übergehen dürfen. Die Säure färbt nämlich oft, obgleich sie verdünnt ist, den verseiften fetten Stoff, indem sie wahrscheinlich eine Portion Oleinsäure überoxydirt, denn jene Färbung zeigt ein wirkliches Verderben der Oleinsäure an. Die verderbten Stoffe fließen nicht immer unter der Presse mit der Oleinsäure ab, obschon sie sehr flüssig sind, und die Färbung kommt auch bisweilen an den festen Säuren vor, ohne zu verschwinden, wenn dieselben der Luft und dem Sonnenlichte ausgesetzt werden, was der Schönheit des Products schadet und beim Verkauf den Preis drückt. Wir wissen auch, daß die concentrirte Schwefelsäure, besonders mit Hülfe der Wärme, auf die Oleinsäure und die Margarinsäure reagirt und mit ihnen neue Säuren bildet, welche Sulpholein- und Sulphomargarin-Säure genannt werden, so wie mit dem Glycerin die Sulpho-Glycerinsäure, und folglich eine ziemlich große Menge neuer Säuren, die wir in dem theoretischen Theile dieses Werkes kurz erwähnt haben, aber nur keine Margarinsäure und folglich auch zur Kerzen-Fabrikation nicht geeignet sind.

Diese Unannehmlichkeiten waren Herrn Cambacérès

nicht entgangen, die sie auch schon in seinem Patent vom 10. Febr. 1825 mit Scharfsinn ausgesprochen und ihnen bei der Fabrikation der Stearinkerzen abzuhelfen versucht hatte. Er nannte übrigens diese Kerzen oxygenirte, weil, wie er sagte, die Stearin= und Margarinsäure eine Art Wachs bildeten, welches bei gleichem Gewicht des Kohlenstoffs und des Wasserstoffs mehr Oxygen enthielte, als das gewöhnliche Wachs. Er drückt sich in seinem Patent in dieser Hinsicht auf folgende Weise aus:

»Man erhält die Stearin=, Margarin= und Oleinsäure durch Prozesse, welche in der Chemie bekannt sind, d. h. indem man die fetten Körper im Allgemeinen durch Alkalien verseift, aber die Seifen durch starke Säuren zersetzt, welche, anbetrachts ihres mäßigen Preises, allein zu diesem Zweck angewandt werden können.

»Diese Säuren haben das Unangenehme, daß sie die verseiften fetten Körper verändern, besonders aber sie färben, wenn man diese Stoffe schmelzt, nachdem man sie von den Alkalien getrennt hat; allein wenn man sie in vollem Wasser auswäscht und dann mit Weinsteinsäure behandelt, welche alle fremden Körper niederschlägt, so erhält man beim Erkalten eine sehr schön krystallisirte fette Substanz. Bisweilen behält diese Substanz eine etwas gelbe Farbe, die man aber leicht vertreibt, wenn man sie der Einwirkung des Lichts aussetzt.

»Man macht Kerzen von verschiedener Art: einige mit der auf die beschriebene Art erlangten fetten Substanz, andere mit demselben Stoffe, aus welchem man mittelst einer hydraulischen oder auch mittelst einer gewöhnlichen Presse mehr oder weniger Oleinsäure entfernt hat, indem man den fetten Stoff zuvor mehr oder minder erhöhten Temperaturen aussetzte, je nachdem man mehr oder weniger öligen Stoff entfernen wollte.

»Auch hat man versucht, vor der Verseifung der Fette ihnen durch eine Presse den größern Theil ihres öligen Stoffes zu entziehen. Diese Methode bezweckt eine ansehnliche Ersparniß hinsichtlich der Anwendung der Alkalien und der Säuren, wenn man nur Kerzen machen will; diese werden alsdann in zinnerne Formen gegossen, wie die durchscheinenden Kerzen, indem man jedoch hohle Dochte anwendet.

»Auch fügt man den Kerzen Wallrath oder Wachs in beliebigen Verhältnissen bei, um sie dadurch minder brüchig zu machen.«

4. Das Auswaschen der fetten Säuren.

Die Zersetzung der Seifen dauert kürzere oder längere Zeit, je nach der Temperatur, bei welcher man operirt, sowie auch je nach der Thätigkeit, mit welcher der Agitator der Zersetzungskufe in Bewegung gesetzt wird. Im Allgemeinen dauert aber die Operation nicht über drei Stunden, wenn man auf richtige Weise verfährt.

Man kann sich indeß von der Beendigung der Zersetzung überzeugen, wenn man mit einer Schöpfkelle einen kleinen Theil der fetten Säuren hinwegnimmt, die sich auf die Oberfläche erhoben haben, diese in ein Probeschälchen füllt und eine gewisse Menge destillirtes Wasser hinzufügt. Wenn alsdann mit der Hälfte ihres Gewichts Wasser verdünnte Schwefelsäure oder noch besser eine Lösung der Kleesäure keinen Niederschlag von schwefelsaurem Kalk oder auch nur eine leichte Trübung in dem erstern Falle, und keinen kleesauren Kalk im letztern giebt, so kann man gewiß sein, daß die Kalkseifen ziemlich zersetzt sind und die Schwefelsäure sich des größeren Theiles des Kalks, mit denen jene gebildet waren, bemächtigt hat. Im entgegengesetzten Falle müßte man von Neuem umrühren, die Dosis der verdünnten Säure etwas verstärken und fortarbeiten, bis das Resultat erreicht ist.

Wenn dagegen die gemachte Probe ergiebt, daß die Zersetzung eine ziemlich vollständige ist, so läßt man die Masse eine Zeit lang ruhen. Die fetten Säuren, welche specifisch leichter sind als das Wasser, schwimmen auf der Oberfläche, während der schwefelsaure Kalk, welcher sich durch die Verbindung der Schwefelsäure mit dem in den fetten Kalksalzen enthaltenen Kalk gebildet hat, im Gegentheil auf den Boden der Kufe niederschlägt. Man fährt während des Verlaufs der Zersetzung fort, mit Dampf zu heizen; sobald aber dieselbe beendet scheint, so schließt man die Hähne der Dampfröhren, damit die Niederschlagung des Kalks in einem ruhigen Medium vor sich gehen könne und die Scheidung der fetten Säuren auf bestimmte und leichte Weise vor sich gehe.

Wenn die Operation zu diesem Punkte gediehen ist, so geht man zu dem Waschen der fetten Säuren über. In den ersten Zeiten der Stearinkerzen-Fabrikation schöpfte man die fetten Säuren von der Oberfläche der Kufe mit großen Kellen ab und füllte sie in die Waschkufen; aber jetzt verfährt man auf schnellere und leichtere Weise, indem man die fetten Säuren mittelst in verschiedenen Höhen angebrachter Hähne abläßt und in Rinnen leitet, die nach den Waschkufen führen.

Die Waschkufen sind von zweifacher Art: in den einen wird eine Waschung mit gesäuertem Wasser, in den andern eine Waschung mit reinem Wasser vorgenommen.

Die Kufe zu der erstern Waschung ist, gleich der Verseifungskufe und der Zersetzungskufe, von Holz, dabei wie die letztere mit Blei ausgeschlagen, und wird mit Dampf geheizt. In die erstere Kufe bringt man also die Säuren, welche aus der Zersetzungskufe abgelassen sind.

Während die Abklärung stattfindet, kann mit dem Wasser, welches an den fetten Säuren hängt, ein kleiner Theil Kalk in die Waschkufe geführt werden; es ist auch möglich, daß dieser Kalk in Folge besonderer Umstände der Sättigung und der Zersetzung entgangen ist, oder, mit andern Worten, daß noch Kalk-Stearate, -Margarate und -Oleate vorhanden sind, welche der Zersetzung widerstanden haben. Um einerseits diese Kalke zu sättigen, andrerseits die vollständige Zersetzung der fetten Salze zu bewirken, nimmt man die erste Waschung mit einer sehr verdünnten Lösung der Schwefelsäure vor, indem man dabei mit Dampf heizt und mit dem Agitator rührt, um die Verbindung oder Zersetzung zu begünstigen. Man kann, wenn man will, die Probe mit Kleesäure wiederholen, um zu sehen, ob man endlich dahin gelangt ist, solche fette Säure zu bekommen, welche durchaus frei von Kalk und Kalksalzen sind.

Dann läßt man das Ganze ruhen, damit der schwefelsaure Kalk niederschlagen könne, und geht zur zweiten Waschung oder der Waschung mit reinem Wasser über, welche einfach in einer Holzkufe vorgenommen wird, die ebenfalls mit Blei ausgelegt ist und mit Dampf geheizt wird; man klärt die Säuren aus der ersten Kufe in die zweite, fügt Wasser hinzu, heizt, rührt und läßt zu verschiedenen Malen die Masse ruhen. Man kann das Waschwasser erneuern, wenn man es für nothwendig hält, und sich jedes Mal überzeugen, ob das Wasser keine Schwefelsäure mehr enthält, indem man eine kleine Quantität in eine Probeschale läßt und einige Tropfen Baryt-Wasser hinzufügt. Wenn noch freie Schwefelsäure vorhanden ist, so wird das Baryt-Wasser eine Trübung hervorbringen, während im entgegengesetzten Falle das Wasser klar und rein bleibt. Nur muß man bemerken, daß die meisten gemeinen Wasser, deren man sich bei diesen Waschungen bedient, Kalksalze enthalten, und daß das Barytwasser auch mit diesen Salzen Niederschläge bildet, durch welche man hinsichtlich der Reinheit von Säuren getäuscht werden könnte. Am besten

würde es vielleicht sein, eine kleine Menge fetter Säuren auszuschöpfen, sie mit destillirtem Wasser auszuwaschen und alsdann die Reinheit dieses Waschwassers mit Barytwasser zu prüfen. Auch könnte man die Condensations-Wasser der Dampfmaschine sammeln und benutzen, um die letzten Waschungen mit diesen Wassern vorzunehmen, welche reiner sind, als die gewöhnlichen.

Diese Ueberfüllungen und Waschungen verlangen, wie man sieht, eine ziemlich beträchtliche Zeit, und dennoch ist es, wie wir späterhin sehen werden, von Nutzen, diese Operationen sorgfältig vorzunehmen, um die fetten Säuren so viel wie möglich von allem Kalk oder jeder Schwefelsäure zu befreien, welche an ihnen hängen könnten. Uebrigens hängt die Länge dieser Operationen von dem genauen Verhältniß der Materialien bei der Zersetzung der Kalkseifen ab, so wie auch von der mehr oder minder vollständigen Bewegung oder Umrührung. Wenn die Zersetzung eine unvollkommene gewesen und auf schlechte Weise vorgenommen ist, so dauern die Waschungen lange, während wenig auszuwaschen ist und die Waschungen folglich mit um so größerer Schnelligkeit vor sich gehen, wenn die Zersetzung mit der gehörigen Sorgfalt vorgenommen ist.

5. Formen und Krystallisation der fetten Säuren.

Nachdem die drei fetten Säuren, die Stearin-, Margarin- und Oleïn-Säure, welche aus der Zersetzung der Kalk-Seifen herrühren, so viel wie möglich durch Waschungen mit gesäuertem und mit reinem Wasser von den letzten Spuren des Kalks und der Schwefelsäure befreit sind, die ihnen noch hätten anhängen können, so schreitet man zu dem Formen und der Krystallisation derselben.

Die Formen, deren man sich zu dem Formen der fetten Säuren bedient, sind viereckige Kasten von Weißblech, oben etwas weiter, als unten, oder von der Form einer abgestutzten Pyramide, damit die festgewordenen Brote besser herausfallen. Der Inhalt dieser Formen mag etwa 30 Kubik-Decimeter fassen, allein man kann sie auch, je nach dem Bedürfniß, von verschiedener Größe haben.

»Die Formen, deren ich mich in meiner Fabrik bediene,« sagt Jäckel, »um die fetten Säuren zu formen, nachdem sie durch Wasser gewaschen und gereinigt wurden, damit sie in ihnen erkalten und krystallisiren, sind viereckige Kasten von dickem Weißblech. Die Dimensionen dieser Formen sind: Höhe 0,25, Länge 0,50, Breite 0,25 Millimeter; sie haben einen Inhalt von etwa 30 Ku-

bik=Decimetern, und man kann das Gewicht des Brotes, welches in einer jeden gebildet wird, auf etwa 25 Kilogr. schätzen. Man erhält auf solche Weise bei jeder Operation 16 Brote geformte Säure, und da man täglich zwei Operationen in jeder der beiden Verseifungskufen vornimmt, so folgt daraus, daß man täglich $16 \times 4 = 64$ Brote geformter fetter Säuren fertig erhält.«

Da sich die fetten Säuren in der Kufe, in welcher sie mit reinem Wasser gewaschen wurden, nach einigen Augenblicken der Ruhe noch im flüssigen Zustande befinden, so öffnet man die Hähne wieder und läßt sie in die Formen fließen, in denen man sie bis zum folgenden Tage erkalten läßt. Während dieser Erkaltung, welche mit Langsamkeit vor sich geht, krystallisirt die Mischung der Säuren, und nachdem die Verdichtung vor sich gegangen ist, findet man in den Formen oder Krystallisations=Kasten eine dichte, feste, krystallisirte Masse, welche man ein Brot nennt, und die etwa 25 Kilogr. wiegen mag.

»Diese Brote,« sagt Dumas, »haben ein gelbliches, sogar bisweilen ein stark gelbes Aussehen und gewähren einen unangenehmen Anblick; diese beiden Fehler rühren von der Oleïn=Säure her, welche bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig ist und sich zwischen den Krystallen der festen fetten Säuren, d. h. der Stearin= und der Margarin=Säure befindet. Es wird hinreichen, um die festen Säuren zu gewinnen, daß man sie einer starken Pressung unterwirft, wodurch man die Oleïn=Säure auf die befriedigendste Weise von ihnen scheiden wird.«

Wir müssen indeß bemerken, daß Herr Gottlieb in einem neuen Werke über die fetten Säuren gezeigt hat, daß es nicht gerade die Oleïn=Säure sei, durch welche die Brote der fetten Säuren gefärbt werden, weil sie selbst im Zustande der Reinheit weiß und krystallisirbar ist, sondern nur ein Theil dieser Säure, welcher bei den nach einander folgenden Operationen über=oxygenirt und stets gefärbt ist. Da ferner die reine Oleïn=Säure erst bei 14° C. in Schmelzung tritt, so muß es möglich sein, durch ein sorgfältiges Verfahren den möglichst geringsten Theil derselben zu über=oxygeniren und einen Theil dieser reinen Säure unter die festen Säuren gemischt zu erlangen, indem sie in weißen, langen ziemlich harten Nadeln krystallisirt, welche, sobald sie im festen Zustande sind, nicht mehr an der Luft oxygeniren. Es ist das einer von den Punkten, auf welche sich für die Folge die Aufmerksamkeit der Praktiker wird richten müssen, um so viel wie möglich das feste Product zu vermehren, welches man von einem gegebenen

Gewicht des fetten Stoffes erhält, und dagegen das flüssige Residuum zu mindern, welches den Fabrikanten der Stearinkerzen Verlust bewirkt.

Das Zerschneiden der fetten Säuren hat den Zweck, sie für die Auspressung vorzubereiten und zu bewirken, daß diese in vollständigerem Maße erfolge. Einige Chemiker haben das Zerschneiden als unnütz, oder mindestens als eine entbehrliche Operation betrachtet, die man vermeiden könne, wenn man die Brote der fetten Säuren in kleineren Formen herstelle und sie dergestalt klein genug erhalte, um sie sofort in die Presse zu bringen.

Wir theilen diese Ansicht nicht durchaus. In der That muß man wohl bedenken, daß in Formen, in welche 25 bis 28 Kilogr. fetter Säuren mit einem Male gegossen werden, die Wärme nur langsam verfliegt, folglich die Abscheidung und die Krystallisation der festen Säuren auf vollständigere Weise vor sich geht; daß diese alsdann reiner sind und sich leichter vor der ihnen noch anklebenden Olein-Säure befreien lassen. Wenn man die Mischung von Säuren in Formen von geringem Gehalt brächte, so daß man nur Kuchen oder flache Scheiben von möglichst geringem Gewicht erhielte, so würde in diesen Formen das vorgehen, was man eine verworrene Krystallisation nennt; die Oleïn-Säure würde auf das Genaueste in den Broten zwischen den Krystallen der Stearin- und Margarinsäure eingeschlossen werden, und es würde ungleich schwieriger sein, sie auf kaltem Wege auszupressen, man müßte denn weit beträchlichere und stärkere Kräfte dazu verwenden, als man bisher gethan hat.

So ist es also nützlich, bei der gegenwärtigen Methode der Fabrikation die Krystallisation in Broten oder starken Massen beizubehalten, weil sie auf langsame Weise vor sich geht, und vollkommener die Bildung der Krystalle begünstigt, so wie auch die Trennung der festen Säuren von der flüssigen Säure; man begreift aber, daß man denselben Zweck erreichen könnte, wenn man Formen von demselben Inhalt, wie die gegenwärtig üblichen, oder auch noch größere hätte, die aber in Felder getheilt wären. Diese Formen würden ihre Temperatur mindestens eben so lange behalten, wie die gewöhnlichen, aber ein Brot liefern, welches bei dem Herausnehmen aus der Form in dünne Blätter zerfiele, die man sogleich unter die Presse bringen könnte. Auch könnte man die Säuren in flachen Formen von geringem Inhalt krystallisiren lassen, welche man jedoch sofort in einen Raum von gleicher Temperatur bringen müßte, damit sie langsam erkalteten. Freilich würde dann eine Menge von Formen nöthig

sein, und diese würden die Auslagen und Arbeiten vermehren, würden zu Zeitverlusten Anlaß geben, die man bei jeder wohl organisirten Fabrikation vermeiden muß.

Das Schneidmesser ist eine Maschine, deren Arbeit wenig Sorgfalt und Aufmerksamkeit erheischt. Eine Leinwand ohne Ende, die über zwei Walzen von Holz gespannt ist, bringt die Brote der fetten Säuren, welche man auf sie legt, unter die Messer oder Klingen, deren zwei sind und die von einem eisernen Flügel getragen werden, welcher einen Theil der Maschine bildet.

Die Zeit, welche der Apparat nöthig hat, um die an einem Tage erhaltene Menge von Säuren in bandartige Streifen zu verwandeln, hängt von der Menge der geformten Brote ab. Wenn man annimmt, daß ihre Zahl bei einer zweimaligen täglichen Operation in jeder Kufe 64 beträgt, daß diese Brote 0,50 Millimeter lang sind und die Stärke jedes in einer Secunde hinweggenommenen Schnittes gleich 0,002 Millimeter sei, so wird man $\frac{0{,}500}{0{,}002} = 250$ Secunden nöthig haben, um ein Brot zu zerschneiden, und für 64 Brote $64 \times 250 = 16{,}000$ Secunden, oder 4 Stunden 24 Minuten.

Das Messer zum Zerschneiden der Brote ist eine einfache Maschine, deren Einrichtung wird im Folgenden beschreiben werden.

Taf. I., Fig. 9, Aufriß dieses Messers.

Fig. 10. Längendurchschnitt desselben Messers.

Fig. 11. Querdurchschnitt nach der Linie AB der Figuren 9, 10 und 12.

Fig. 12. Grundriß des Messers.

c, Brot von fetter Säure, welches sich auf einer Leinwand ohne Ende, i, bewegt; die Leinwand ohne Ende empfängt eine regelmäßige und der Geschwindigkeit der Bewegung des Messers angemessene Bewegung, so daß die Schnitte der festen Säure stets von derselben Stärke sind.

d, Flügel, an dessen einen Arm das Schneidmesser e befestigt ist; er empfängt seine Bewegung von einem festen Kloben k, welcher auf seiner Welle angebracht ist; ein zweiter, beweglicher Kloben erlaubt, diese Bewegung zu unterbrechen oder anzuhalten.

f, Schraube ohne Ende, welche auf der Welle des Flügels angebracht ist und dem gezähnten Rade g, also folglich auch dem g' seine Bewegung mittheilt. Dieses letztere Rad trägt auf seiner Axe eine Rolle, über welche sich die Leinwand ohne Ende, i, rollt. Die beiden Räder g und g' sind so berechnet, daß bei jeder Umdre=

hung des Flügels d, und folglich auch der Schraube ohne Ende f, das Brot c um die Stärke vorrückt, welche die Schnitte erhalten sollen; es leuchtet ein, daß, wie groß auch die Schnelligkeit des Flügels werden möge, jene Stärke stets dieselbe bleiben muß.

g, g', Getriebe, deren Thätigkeit bereits gezeigt ist.

h, h, Rollen, welche die Leinwand ohne Ende bewegen; die eine von ihnen wird von dem Rade g' bewegt.

i, Leinwand ohne Ende.

j, Futterholz, welches die Bestimmung hat, das Brot zu stützen, das sonst die Leinwand ohne Ende niederdrücken würde.

k, Kloben, welcher dem ganzen Apparat seine Bewegung ertheilt.

l, Futterholz, von welchem das Messer getragen wird.

Fig. 13. Rolle, welche der Leinwand ohne Ende ihre Bewegung ertheilt.

Fig. 14. Durchschnitt nach CD des Armes des Flügels Fig. 11.

Fig. 15. Stütze, welche das Brot von der Stelle, wo es die Leinwand ohne Ende berührt, bis zu dem Messer führt.

Man wird begreifen, daß diese Maschine nicht die einzige ist, welche man zum Zerschneiden der fetten Säuren verwenden kann, und daß alle zum Zerschneiden von Rüben, Stroh rc. gebräuchlichen Werkzeuge hier ihre Anwendung finden könnten, wenn man geringe Aenderungen mit ihnen vornähme. Eben so könnte man auch die verschiedenen Reiben anwenden, welche vielleicht wegen ihrer ununterbrochenen Wirkung sogar manche Vorzüge haben könnten.

Anstatt Brote zu formen, könnte man auch, um das Zerschneiden zu vermeiden, die Massen der fetten Säuren in dem Augenblick, in welchem sie eine gewisse Festigkeit erlangt haben, durch Apparate gehen lassen, welche dieselben mittelst eines auf die Säuren ausgeübten Druckes in Scheiben, Faden rc. verwandelten, wobei auch der Apparat nöthigenfalls erwärmt werden könnte, um jene Zerkleinerung zu begünstigen. Es ist anzunehmen, daß man unter diesen Bedingungen Stoffe erhalten würde, welche leicht vollkommen von der Oleïn-Säure befreit werden könnten; daß gewöhnliche hydraulische Pressen ohne großen Kostenaufwand zu diesem Zwecke benutzt, dagegen das Zerschneiden entbehrt werden könnte, welches eine Handlung ist, die eine beträchtliche Menge von Kraft und Zeit bei der Fabrikation der Stearinkerzen in Anspruch nimmt; wenn man aber dieses Mittel anwendete, so würde es vielleicht

nothwendig sein, die zertheilten Stoffe der Wärme einer Warmstube zu unterwerfen, in welcher man sie langsam erkalten ließe, um eine vollständige Trennung der unter einander gemischten Säuren zu erlangen, oder sie noch besser sofort der warmen Pressung zu unterwerfen, um unmittelbar und mittelst einer einzigen Operation die festen Säuren von der Oleïn-Säure zu trennen, welche sie einschließen.

6. Kalte Pressung der fetten Säuren.

Die in den Formen erkalteten, dann mit dem mechanischen Messer in schmale Scheiben zerschnittenen Brote werden nun sofort der kalten Pressung unterworfen. Manche Fabrikanten wenden ein doppelt zusammengelegtes Hanfgewebe zu der kalten Auspressung an. Gewöhnlicher aber wendet man wollene Stoffe an, welche man unter dem Namen Preßtuch im Handel erhält. Im Allgemeinen erhalten diese Gewebe oder Stoffe den Namen Säcke, Preßsäcke.

Der Apparat, dessen man sich gewöhnlich in den Stearinkerzen-Fabriken zu den kalten Pressungen bedient, ist die gewöhnliche vertikale hydraulische Presse. Es ist das in der That derjenige Apparat, welcher am wenigsten Raum einnimmt, die wenigste Kraft-Aufwendung erfordert, die schnellste Wirkung ausübt und die größtmöglichste Menge Oleïn-Säure auspreßt, aber andrerseits auch kostspielig herzustellen ist, unter den Händen ungeschickter Arbeiter leicht Beschädigungen erleidet und mit nicht geringem Aufwande unterhalten wird. Und doch wird — Alles gegen einander abgewägt — jeder Fabrikant ihm den Vorzug zuerkennen.

Die zerschnittenen fetten Soffe werden also auf die Preßsäcke gebracht, die vier Zipfel derselben über der auszupressenden Masse zusammengeschlagen und so in die Presse gebracht.

Um die Presse in Thätigkeit zu setzen, beginnt man damit, daß man eine Hürde von Weidenruthen auf die untere Platte legt, und dann drei Säcke quer über die gewöhnliche Breite der Presse legt. Nachdem dieß geschehen, bedeckt man die drei ersten Säcke mit einem Blatt von starkem Blech, auf welches man eine zweite Hürde legt, dann drei andere Säcke, wieder eine Blechtafel, eine Hürde, drei Säcke ꝛc. und so fort und zwar so viel, wie man zwischen die beiden Preßflächen der Maschine legen kann, indem man dabei stets ein Hürde, drei Säcke und eine Blechtafel abwechseln läßt.

Wir nehmen hierbei an, daß man sich einer hydraulischen Presse mit zwei Pumpenkörpern bedient, einem großen zum An-

fangen, und einem kleinen zum Beendigen; diese Einrichtung ist bequemer und zugleich schneller zum Ziele führend.

Sobald die Presse mit Säcken beladen und so viel wie möglich gefüllt ist, gibt man einige Piston-Stöße mit der großen Pumpe, um das Volumen in die der Presse gelegten Ladung zu mindern, und nachdem man so zu wiederholten Malen den großen Cylinder um eine gewisse Quantität wieder hat steigen lassen, d. h. die Ladung unter eine gewisse Stärke zusammengedrückt hat, offnet man den Ausladungs-Hahn, um die Presse nachzulassen und die Preßfläche wieder aufsteigen zu lassen.

Der leere Raum, welcher sich nun zwischen der obern Preßfläche und der Ladung bildet, wird mit einer neuen Reihe von Hürden, Säcken und Blechplatten gefüllt, welche man in derselben Ordnung und Weise, wie vorher, aufführt.

Wenn man auf die eben erklärte Weise den leeren Raum ausgefüllt hat, welchen die erste vorläufige Pressung in der Presse hervorgebracht hatte, so geht man zu einer zweiten Pressung über, welche mit derselben Vorsicht, aber mit etwas mehr Kraft ausgeführt wird. Es erfolgt aus derselben, nachdem man den Entladungshahn geöffnet und die untere Platte gesenkt hat, eine neue Verminderung des Volumens der Ladung, oder ein neuer leerer Raum, welchen man wiederum mit Hürden, Säcken und Blechtafeln füllt. Diese beiden nach einander folgenden Ausfüllungen vollenden die neue Ladung der Presse; oft ist sogar eine einzige Ausfüllung hinreichend, wenn dieselbe mit der gehörigen Sorgsamkeit angebracht wurde.

Nachdem so die Presse ihre vollständige Ladung erhalten hat, geht man zu der eigentlichen Pressung über. Herr Golfier-Besseyre beschreibt in seinem Mémoire sur le traitement des corps gras pour la fabrication des bougies stéariques diese Operation in folgender Weise.

»Wenn man meint, daß die Presse eine vollständige Ladung erhalten habe, so beginnt man mit der wirklichen Pressung. Während ein Mann die Pumpe in Bewegung setzt, muß ein Anderer sehr aufmerksam die ganze Ladung beobachten, und bei dem geringsten Unfalle die Pressung unterbrechen lassen. Der gewöhnlichste Unfall besteht darin, daß der fette Stoff in wurmförmiger Gestalt aus den Säcken hervordringt. Man hemmt diese Bildung von wurmförmigen Ausdrängungen, indem man die Wirkung der Pumpe unterbrechen läßt und mit den Fingern den hervorgedrungenen Stoff an seine Oeffnung zurückdrückt, als wollte man die

entstandenen kleinen Löcher mit der ihnen entgangenen Masse selbst stopfen. Uebrigens ist es klug, die kalte Pressung nicht zu beschleunigen, am wenigsten im Anfang; besser ist es, von fünf zu fünf Minuten einen oder zwei Piston-Schläge zu geben und die Arbeit auf eine etwas längere Zeit auszudehnen; man wird für diesen Aufwand von Zeit hinreichend durch die Menge und Güte der gewonnenen Producte entschädigt. So habe ich im Handel Oleinsäure gefunden, aus welcher ich 17,3 Procent Stearinsäure gewann, während man bei einer langsamern Ausübung der kalten Pressung solche Producte erhalten haben würde, wie ich deren seit 5 Jahren erlangte, die nicht eine Spur von Stearinsäure ausschieden.

Da wir jetzt das Verfahren kennen, welches im Allgemeinen bei dem Pressen beobachtet wird, so wollen wir uns zu einigen Einzelheiten wenden.

Es ist von besonderer Wichtigkeit bei der kalten Pressung so viel wie möglich eine gleichmäßige Menge fetten Stoffes in die Säcke zu bringen, die man unter die Presse legt. Man wird leicht einsehen, daß es ziemlich unmöglich ist, eine Ladung gut und so aufzuführen, daß die Preßflächen sich in einem vollkommenen Gleichgewicht befinden, wenn nicht in allen Säcken gleich viel enthalten ist. Wenigstens muß man die Säcke ordnen und diejenigen neben einander legen, welche einen gleichen Umfang haben, damit gleichförmige Lagen entstehen, wodurch die Arbeit in jeder Hinsicht gefördert wird.

Eine andere Bedingung, um eine gute Schichtung zu bewirken, besteht darin, daß man nicht nur in allen Säcken ein gleiches Gewicht habe, sondern daß auch der fette Stoff auf gleichförmige Weise vertheilt sei, damit die Pressung vom Anfange an auf allen Punkten gleichmäßig ausgeübt werde und die Oleinsäure an allen Punkten zu gleicher Zeit auspresse. Zunächst erspart man auf solche Weise an Zeit; dann aber werden dabei auch die festen Säuren am besten von der flüssigen Säure befreit, und endlich schont man auch dabei die Säcke und erhält sie länger in einem brauchbaren Zustande.

In der That erleiden die Säcke oft Beschädigungen durch die Nachlässigkeit der Arbeiter, und welche Gewandtheit man auch bei den letztern voraussetze, mit welcher Sorgsamkeit sie auch arbeiten mögen, so muß man doch bei einer mangelhaften Verfahrungsweise nie tadellose Resultate von ihnen erwarten. Man kann da-

her große Vortheile und beachtenswerthe Ersparnisse erreichen, wenn der Arbeiter einen sichern und unabhängigen Weg geht.

Das kürzeste Mittel ist dasjenige, daß man die fetten Säuren in Formen krystallisiren läßt, aus denen sie in Gestalt von Kuchen von gleicher Größe und Dichtigkeit kommen, die man nach dem Erkalten nur in einer bestimmten Anzahl in die Preßsäcke zu schlagen hat. Das mechanische Messer, welches wir weiter oben beschrieben haben und welches den Zweck hat, Blätter von gleicher Dicke und Gestalt von den Fett-Broten abzuscheiden, erfüllt den Zweck auf gleiche Weise, verlangt aber, daß man eine mechanische Kraft aufwende, die man auf nicht weniger, als eine Viertel-Pferdekraft während der Zeit schätzen kann, während welcher der Apparat in Thätigkeit ist. Indeß bietet die Anwendung dieses Messers Vortheile, welche wahrscheinlich den Fabrikanten nicht entgangen sind. Es erlaubt zunächst, die Säuren in starke Brote zu formen, und wir haben bereits, als wir von dem Formen und der Krystallisatian handelten, gesagt, aus welchen Gründen wir glauben, daß ein Formen in starken Massen demjenigen in mehr oder minder dicken Kuchen vorzuziehen sei, von denen man eine mehr oder minder beträchtliche Anzahl zusammennehmen kann, um aus ihnen die Füllung eines Sackes zu bilden, und man kann sich leicht denken, daß, je mehr der Stoff vertheilt ist, desto leichter auch das Abfließen der Oelsäure sein wird und desto reichlicher bereits in den ersten Augenblicken der Pressung erfolgen wird, was von dem Gesichtspunkte der Ersparniß an Arbeit und Zeit sehr zu berücksichtigen ist.

Man könnte auch die Brote zwischen Cylindern hindurchgehen lassen, welche man einander immer mehr näherte und mit kaltem Wasser benetzte, damit sich der fette Stoff nicht an ihrer Oberfläche anhänge, darauf aber den breiten Kuchen, welchen man auf solche Weise erhalten würde, in schmale Streifen von bestimmter Größe zerschneiden, welche man dann in passender Anzahl zusammennähme, um die Säcke zu füllen. Dieses Verfahren würde noch den Vortheil gewähren, daß es eine erste schwache Pressung bildete und bereits den flüssigsten Theil entfernte, das heißt den am meisten oxydirten und zu gleicher Zeit am meisten gefärbten Theil der Oleinsäure, was zugleich der Arbeit der hydraulischen Presse größere Wirksamkeit und Schnelligkeit verleihen würde. Aber wir müssen bemerken, daß die Auswalzung eine vielleicht größere mechanische Kraft erfordern würde, als die zur Bewegung des Messers nöthige, und überdieß würde jene Kraft lange ausgeübt werden

müssen, so wie auch endlich noch das Zerschneiden nöthig wäre, welches besondere Arbeiten, Tische, Messer ꝛc. erfordern würde.

In den kleinen Fabriken, in denen man mit Menschenkraft arbeitet, nicht aber der Dampf der bewegende Hebel ist, überhebt man sich bisweilen des mechanischen Messers und formt von den fetten Säuren Tafeln oder Kuchen, welche in die Preßsäcke gebracht werden können, fast auf dieselbe Weise, wie man Backsteine, Ziegel oder Lohkuchen formt. Zu diesem Zweck zerschneidet man die dicken Brote in unregelmäßige Stücke, benetzt dann eine mit Charnieren versehene Form mit Wasser, füllt sie mit Säure, schlägt diese mit einer Pritsche zusammen, bis sie die Form genau füllt und der Ueberschuß an Säure unter dem Druck der Pritschenschläge über die Ränder der Form hinausweiche, streicht dann diesen Ueberschuß ab und öffnet die Form, um den Kuchen zu bekommen.

Herr Golfier-Besseyre hat ein einfaches und schnelles Verfahren angegeben, welches er bei der Fabrikation beobachtet. Er drückt sich über dasselbe in folgender Weise aus:

»Der erkaltete Stoff wird zertheilt, um aus ihm die Kuchen zu bilden, welche zwischen die Preßflächen der hydraulischen Presse gebracht werden sollen, und ich verfahre dabei in folgender Weise: Ich mache einen hölzernen Rahmen, welcher der Größe und Stärke angemessen ist, die meine Kuchen bekommen sollen; ein Mann nimmt den zertheilten Fettstoff und bringt ihn mittelst einer hölzernen Pritsche so schnell wie möglich in den Rahmen; dann stellt er denselben mit Fettstoff gefüllt auf ein auf demselben Tische befestigtes Brett, welches in der Art zugeschnitten ist, daß es genau den Rahmen ausfüllt und folglich den Stoff, welcher ihn erfüllt, aus ihm schiebt, so daß man ihn leicht in seiner viereckigen Form in die Wolle bringen kann, welche zum Voraus vorbereitet ist, ihn aufzunehmen.«

Es ist leicht einzusehen, daß wenn man einmal die unregelmäßige Zertheilung der dicken Brote von fetten Säuren angenommen hat, es auch leicht ist, dieselben in jeder beliebigen Größe in die Gestalt von Backsteinen, Oelkuchen, Blättern ꝛc. mittelst irgend welcher Formen zu bringen, und dabei mit großer Schnelligkeit zu verfahren, mag man nun mit der Hand arbeiten, oder mit Hülfe einer mit einem Balancier versehenen Presse, welche mit einem Druck den Kuchen bildet und auch aus seiner Form treibt.

Eine zu einer guten kalten Pressung nothwendige Bedingung ist die, daß sie mit geziemender Langsamkeit ausgeführt

werde. Es ist in der That nöthig, daß die Oleinsäure sich kleine Kanäle öffne, durch welche sie abfließen kann; denn wenn man die Arbeit übereilte, so würden nicht nur die Säcke platzen, sondern die plötzlich und an gewissen Stellen in schnellen Strömen verdrängte Säure würde auch nothwendig zum Theil von Neuem in die festen fetten Säuren hineindringen und so eine Wiederholung der Arbeit nöthig machen.

Eine andere Bedingung, an die mit gleichem Nutzen erinnert werden dürfte, ist die, daß die Oleinsäure frei ablaufen kann. Man erreicht dieses dadurch, daß die erwähnten Hürden und Blechtafeln zwischen die Säcke gelegt werden. Die Hürden vervielfältigen durch ihre Structur die Pressungsflächen, öffnen aber zugleich eine Menge von Canälen, durch welche die flüssige Säure wieder in eine untere Schicht eindringen könnte. Endlich dienen diese Blechtafeln, welche groß genug sind, um beinahe die Pfeiler der Presse zu berühren, die Richtung zu bezeichnen, in welcher man die Ladung der Presse aufbauen muß, damit ihre Wände vollkommen senkrecht auf einander stehen und sich nicht nach irgend einer Seite ausbauchen, wodurch eine unvollkommene Pressung entstehen würde.

Die kalte Pressung wird nicht mit einem Male abgemacht, sondern muß mehrmals wiederholt werden, da das Niederdrücken der Ladung erheischt, daß man deren ursprüngliche Höhe wieder herstelle, zu welchem Zwecke man die Presse nachläßt und entweder neue Säcke in dieselbe bringt, oder viereckige Bretter, die man über einander schichtet, bis die Ladung ihre volle Höhe wieder erhalten hat.

Wenn man keine Säcke oder Unterlagen mehr in die Presse bringen kann, so wird die Pressung bis auf das Maximum der Kraft der Presse gesteigert, das heißt, bis zwei Männer den größten Hebel der kleinen Pumpe nur noch mit Mühe in Bewegung bringen können und dabei die Niederdrückung der Ladung nicht merklich steigern. Ein sicheres Zeichen, daß man das Maximum der Pressung erreicht hat, ist noch, daß keine Oleinsäure mehr aus den Säcken seikert. In diesem Zustande läßt man einen Augenblick der Ruhe, um des reinern Abträufelns willen eintreten, dreht alsdann den Hahn der Pumpe, um die Presse zu entlasten, und nimmt nun alle Stearin-Kuchen hervor, um sie von Neuem zu zertheilen und einer warmen Pressung zu unterwerfen, während die geleerten Säcke durchgesehen und geordnet werden, um zu einer neuen Operation bereit zu sein.

Man nimmt an, daß etwas mehr als eine Pferdekraft nöthig sei, um mit einer mittlern Geschwindigkeit die hydraulische Presse auf kaltem Wege durch Dampf in Bewegung zu setzen. Wir halten es für unnütz, Beschreibung und Abbildung der hydraulischen Presse zu geben, deren man sich in den Stearinkerzen-Fabriken bedient, weil sich dieselbe von den in andern Werkstätten angewandten hydraulischen Pressen nicht unterscheidet.

7. Warme Pressung der fetten Säuren.

Wir haben gesagt, daß die Pressung auf kaltem Wege das Ausfließen der Oleinsäure bewirke, welche mit den beiden festen fetten Säuren, der Stearin- und Margarinsäure gemischt ist, die in den Broten so, wie man sie aus den Krystallisationsformen nimmt, enthalten sind. Aber diese Pressung auf kaltem Wege, welche allerdings den größeren Theil der Oleinsäure entfernt, ist doch nicht im Stande, die letzten Reste, die sich noch in den Preßkuchen befinden, zu entfernen, wie denn auch die kräftigste Presse nicht im Stande sein würde, sie auf kaltem Wege herauszutreiben. Um diese Heraustreibung zu bewirken, muß man zu einer erhöhten Temperatur bei einer gleich starken Pressung seine Zuflucht nehmen.

Die Erhöhung der Temperatur hat den Zweck, die Oleinsäure flüssiger zu machen, welche noch in den Preßkuchen befindlich ist, und es ihr so möglich zu machen, dem hydrostatischen Drucke zu weichen, der auf die festen Theile einwirkt. Zugleich werden die festen Theile gefügsamer durch die höhere Temperatur gemacht, so daß sich die flüssigen Theile leichter einen Weg durch dieselben bahnen können.

Man kann zu der Pressung auf warmem Wege dieselben vertikalen hydraulischen Pressen benutzen, welche man zu der Pressung auf kaltem Wege benutzte, allein die Anwendung dieser Pressen ist nicht bequem, weil die Handarbeit alsdann schwieriger und langwieriger wird, und weil die Pressung dabei nicht auf eine hinreichend gleichförmige Weise und bei einer hinreichend beständigen Temperatur ausgeführt wird.

Daher hat man zu den horizontalen Pressen seine Zuflucht genommen, ungeachtet des ungemeinen Raumes, welchen diese Apparate erfordern und ungeachtet der übrigen Mängel, welche man ihnen vorwirft, da sie eine schnellere und regelmäßigere Erwärmung der Preßkuchen erlauben. Aber, wenn sie diese Vortheile darbieten sollen, so müssen sie eine möglichst vollkommene Einrichtung haben.

Ursprünglich bestand die Warm-Presse aus einem Troge, in welchem die Pressung vorgenommen wurde, aus den übrigen zur Ausübung der Pressung nöthigen Theilen und aus einer gewissen Zahl gußeiserner Platten. Um eine Pressung vorzunehmen, tauchte man die Platten in ein großes Gefäß mit siedendem Wasser, legte nun eine heiße Platte in den Preßtrog, darauf einen noch in ein Haartuch gesteckten Preßsack mit einem bereits auf kaltem Wege ausgepreßten Kuchen aus fetten Säuren, darauf wieder eine heiße Platte, wieder einen Preßkuchen und so fort, indem man die Reihe mit einer Platte endete. Die Füllung der Presse mußte so schnell wie möglich vollbracht werden, damit die Platten nicht dabei erkalten konnten und man bei der möglichst höchsten Temperatur, deren sie fähig waren, die Pressung vornehmen konnte, hinsichtlich welcher übrigens ganz so, wie bei der Pressung auf kaltem Wege, verfahren wurde.

Man wird leicht einsehen, wie unvollkommen dieses Verfahren war: die Erhitzung der Platten war oft eine ungleiche, jedenfalls war sie langwierig und unvollkommen, das ganze Verfahren schwierig und peinlich, das heiße Wasser triefte allenthalben hervor, — mit einem Worte: eine solche Pressung erforderte eine beträchtliche und kostspielige Arbeit.

Später brachte man neben der hydraulischen Presse eine Dampfbüchse an und gab dem Preßtroge einen doppelten Boden, um denselben ebenfalls mit Dampf heizen zu können. Die Büchse hatte einen hinreichenden Umfang, um alle eisernen Platten aufzunehmen, welche zu dem Beschweren der Preßsäcke nöthig waren. Diese Platten hatten etwa 1 Zoll 2 Linien Stärke, und die Haartücher waren mindestens eben so dick, wie die Platten. Alle diese Geräthschaften wurden in die Dampfbüchse verschlossen, die Verbindung des Dampfkessels, sowohl mit der Büchse, wie mit dem Preßtroge hergestellt, und dann, wenn Alles zu einer passenden Temperatur gebracht war, die Presse so schnell wie möglich gefüllt.

Alle Säcke mußten demnach bereit sein, um in die Presse gebracht werden zu können. Zu diesem Zwecke nahm man Säcke mit doppelten Näthen und von wollenem Preßtuch, weil die warme Pressung am besten in Wolle vor sich geht, füllte sie mit den von der kalten Pressung herrührenden Preßkuchen, schlug die Mündungen der Säcke über die Säcke selbst zurück und hatte diese solchergestalt für die Pressung vorbereitet. Nun nahm man einen Sack, schloß ihn in ein Haartuch und brachte ihn sogleich zwischen zwei heiße Platten in den Preßtrog. Dann nahm man einen

zweiten Sack, schlug ihn in ein Haartuch und legte ihn zwischen die vorige und eine neue heiße Platte. In dieser Weise fuhr man fort, bis die Reihe endlich durch eine heiße Platte beschlossen wurde.

Die Handhabung der Platten war leicht, da jede an einem Ende ein rundes Loch hatte; brachte man nun die Platten in die Dampfbüchse, so kam jenes Loch nach oben und man steckte durch dasselbe einen eisernen Haken, welcher an einer über eine Rolle gehenden Schnur befestigt war. So konnte man die Platte aus der Dampfbüchse nehmen, ohne daß man Gefahr lief, sich zu verbrennen. Die erwähnte Rolle war aber so über dem Preßtroge angebracht, daß man jede Platte, deren Temperatur sich aber nicht bis zu 100° C. erhob, schnell und bequem an ihren Bestimmungsort bringen konnte.

Wenn die Aufschichtung der Säcke und Platten vollendet war, so ging man so schnell wie möglich zur Pressung über und preßte etwa 10 Minuten; die Quantität der Masse verminderte sich bedeutend, aber doch weniger, als bei der kalten Pressung; ein aus Oleinsäure bestehender Antheil, welcher eine kleine Quantität fester Säuren mit sich fortriß, floß in gefärbtem Zustande in den Trog der Presse zugleich mit dem Wasser, welches die Haartücher hergaben, und es blieben in den Säcken Kuchen von Stearin- und Margarinsäure, die fast rein waren und im Allgemeinen eine große Weiße besaßen.

Man sieht, daß bei diesem zweiten Verfahren schon eine Verbesserung des ersten eingetreten war, aber dennoch blieb die Handhabung der Platten langweilig und unbequem; daß man ihnen eine ziemlich starke Dicke geben mußte, damit sie lange genug die zu einer guten Pressung nothwendige Wärme behielten; daß sie dessen ungeachtet noch immer schnell genug erkalteten und daher eine Schnelligkeit erforderten, welche bisweilen gar nicht auszuführen war; daß endlich die Dampfbüchsen ohne Noth den ohnedieß schon beträchtlichen Apparat der horizontalen hydraulischen Pressen vermehrten; mit einem Worte, man begreift, daß es möglich war, die ganze Arbeit auf eine wirksamere, bequemere und leichtere Art auszuführen.

Und das ist bei der gegenwärtigen Weise der warmen Pressung geschehen, von der wir im Folgenden einen Begriff geben wollen.

Bei dieser gegenwärtigen Art der warmen Pressung hat der Preßtrog gleichfalls einen doppelten Boden und wird durch den

Dampf, welcher aus dem Preßtroge herkommt, geheizt. Die Platten sind im Innern hohl, folglich leichter, als die frühern, und indem man in ihr Inneres den Dampf des Dampfkessels einströmen läßt, erhitzt man sie zu der verlangten Temperatur, ohne daß man große Bemühungen nöthig hat. Die Platten empfangen zu diesem Zweck den Dampfstrom von der untern Seite, und das Hauptrohr, welches den Dampf für alle Platten liefert, besitzt zwischen jeder dieser letztern ein Gelenk, welches ihm erlaubt, in einer gewissen Ausdehnung den Bewegungen der Platten nach vorn oder nach hinten nachzugeben, ohne daß sich etwas der Eintretung des Dampfes in die Platten entgegen setzen könnte.

Diese neue Art der Pressung unterscheidet sich auch von den ältern dadurch, daß die Brote der fetten Säuren von den heißen gußeisernen Platten durch einen dicken Filz getrennt sind, wodurch das freiere Abfließen der Oleinsäure und ihre Ansammlung auf dem Boden des Preßtroges begünstigt wird. Von hier fließt die letztgenannte Säure in flache Gefäße, welche ihre Abkühlung beschleunigen. Bei dieser Erkaltung läßt sie die Stearin- und Margarinsäure zu Boden fallen, welche sie mit Hülfe der erhöhten Temperatur, die sie besaß, mit sich fortgerissen hatte, und wenn sich jene festen Säuren wieder verdichtet haben, so gewinnt man sie durch Abklärung oder Filtrirung aus der flüssigen Oleinsäure und bildet neue Brote oder Kuchen aus ihnen, die man nochmals der horizontalen Warm-Presse unterwirft.

Die Kuchen, welche vor der kalten Pressung 5 Centimeter Stärke besitzen können, haben nach dieser Operation nur noch eine Stärke von 2 bis $2\frac{1}{2}$ Centimetern, und haben sie auch die warme Pressung noch erlitten, so ist ihre Stärke auf weniger als einen halben Centimeter zusammengeschwunden.

Wenn die Kuchen erst der kalten, dann der warmen Pressung unterworfen sind, so sind die festen Säuren, also die Stearin- und Margarinsäure hinreichend von der Oleinsäure befreit und weiß genug, so daß sie nur noch einer letzten Operation, der Läuterung, welche wir im nächsten Abschnitt beschreiben werden, zu unterwerfen sind, um dann sofort zur Kerzen-Fabrikation verwandt zu werden.

Um einige Anhaltspunkte hinsichtlich der Zeitdauer zu geben, deren man bedarf, um eine warme Pressung vorzunehmen, bemerken wir, daß nach der kalten Pressung noch etwa 10 Procent flüssige oder Oleinsäure in den Kuchen vorhanden ist und folglich nur noch $10 + 45 = 55$ Kilogr. von den ursprünglich verwandten

100 Kilogr. Talg übrig sind. Angenommen nun, daß man täglich 2000 Kilogr. Talg bearbeite, so hat man nur noch 2000 × 0,55 = 1100 Kilogr. unreine Stearinsäure, welche einen Raum von 1222 Kubik-Decimetern einnimmt, in die Warm-Presse zu bringen.

Wenn man weiter annimmt, daß jede Lage Stearinsäure eine Stärke von 0,02 Millimeter hat, so kann man leicht, wenn man auf die Stärke der Platten und der Haarstoffe, so wie dieselbe angegeben wurde, Rücksicht nimmt, die nothwendige Zeit berechnen, welche zur Pressung der Stearinsäure nöthig ist.

Mit einer Presse von gewöhnlicher Art übt man einen Druck von 150,000 Kilogrammen.

Der Durchmesser des Cylinders der Pumpe beträgt 0,20 Meter.

Der Durchmesser des Pistons der kleinen Pumpe 0,02 Meter.

Die Kraft, welche man entwickeln muß mit dem Piston der kleinen Pumpe, um einen Pressedruck von 150,000 Kilogrammen hervorzubringen, beträgt 68 Kilogramm.

Das Total der nothwendigen Kraft für die zwei Pressungen beträgt 1,04 Pferdekraft.

Der Hauptvortheil einer Presse mit einfacher Wirkung offenbart sich hauptsächlich, wenn die Arbeit nicht mehr sehr regelmäßig vorwärts schreitet und es sich darum handelt, Massen von ungleichem Volumen zu behandeln, obgleich der Rückstand stets derselbe sein muß; denn bei einer Presse mit doppelter Wirkung würde es nicht möglich sein, die eine Seite ohne die andere in Thätigkeit zu setzen, und man kann folglich nur dann mit diesem Werkzeuge arbeiten, wenn man eine hinreichende Menge von Materialien hat, um nach einander beide Tröge der Presse zu füllen.

Gut würde es sein, stets zwei Pressen mit einfacher Wirkung in einer Fabrik zu haben.

Bevor wir diesen Artikel beschließen, geben wir noch die Beschreibung der horizontalen Presse, deren man sich gewöhnlich bei der Fabrikation der Kerzen von festen Säuren bedient.

Taf. I. Fig. 16. Längendurchschnitt der Presse.
Fig. 17. Horizontaler Durchschnitt derselben Presse.
Fig. 18. Im Aufriß von vorn gesehen.
Fig. 19. Durchschnitt nach A, B der Figuren 16. und 17.
Fig. 20. Aufriß, von hinten gesehen.
Fig. 21. Durchschnitt nach C, D der Fig. 16. und 17.
Fig. 22. Durchschnitt nach E, F der Fig. 16.

Fig. 23. Zusammenfügung der Röhre, welche das Wasser der Pumpe durch den Piston der Presse führt.

a, Cylinder der Presse, zur Erleichterung der Arbeit horizontal aufgestellt.

b, Piston der Presse.

i, i, die eingefüllten fetten Säuren, welche die Pressung erhalten.

d, d, Platten von Gußeisen, vorläufig erhitzt und zwischen zwei Brote von Säuren gestellt, um ihnen ihre Wärme mitzutheilen.

e, e, gußeiserne Platte von großer Festigkeit, mit Vorsteckeisen oder mit eisernen Stäben f an den Cylinder a befestigt. Diese Platte ist es, welche dem Stoß des Pistons widersteht.

f, f, Barren von Eisen, welche die Platte e mit dem Piston a verbinden.

g, g, eiserne Schafte, welche mittelst eines Gegengewichts den Piston b zurückführen.

h, h, Rollen, über die sich die Ketten bewegen, welche das Gegengewicht tragen.

i, i, Kanal von Eisenblech, welcher die ausgepreßte Oleinsäure aufnimmt.

Die Herren Tresca und Eboli, geschickte Stearinkerzen-Fabrikanten, hatten ein Erfindungs-Patent genommen, welches jetzt erloschen und in Theil LVII. p. 445 der Brevets expirés abgedruckt ist, um bei der Fabrikation der festen fetten Säuren die warme Pressung zu vermeiden. Wir geben hier einen Auszug aus dem Patent:

»Nachdem wir so vollständig, wie möglich, durch eine kräftige Pressung auf kaltem Wege den größten Theil der Oleinsäure entfernt haben, welche in dem vorher mit Kalk verseiften und mit Schwefelsäure zersetzten Talg vorhanden ist, werden die Brote durch ein mechanisches Messer zerschnitten und diese Schnitten zwischen Cylinder gebracht, welche ihre Zerkleinerung vollenden. Man kann sich zu diesem Zweck der Maschine bedienen, mit welcher die Seifensieder die Seife pulvern.

»Der so gepulverte Stoff wird in Säcke gebracht und für einige Zeit, besonders im Winter, an einen auf etwa 25 Grad erwärmten Ort gestellt, dann aber einem kräftigen Druck unterworfen.

»Die so erlangte Stearinsäure wird zur Fabrikation der Kerzen verwandt.

»Auf diese höchst einfache Weise vermeidet man die Anwendung der Haartücher, sowie auch der gewöhnlichen metallischen Platten, welche zu einer hohen Temperatur erhitzt werden müssen, gewöhnlich mehr als 30 Kilogramme wiegen und bestimmt sind, in den Preßtüchern die nöthige Temperatur zu erhalten, um das Ausfließen der Oelsäure zu befördern. Die Entfernung der Haartücher und Platten erlaubt zugleich, eine größere Menge von Säcken auf ein Mal zu pressen, wodurch die Arbeit beschleunigt wird. Der wichtigste Punkt besteht aber darin, daß bei diesem neuen Verfahren der verseifte und wieder zersetzte Talg mit einer einzigen Operation in Stearinsäure und Oleinsäure geschieden wird, und daß man somit das Entstehen der rothen Rückstände vermeidet, welche so viel Verlust, Ausgaben und Arbeit bei der Fabrikation veranlassen. Noch möchte die Bemerkung an ihrem Orte sein, daß es nützlich ist, oft die Säcke oder Leinen auszuwaschen, welche den gepulverten Stoff enthalten, der ausgepreßt werden soll.«

8. Läuterung der fetten Säuren.

Wie sorgfältig man auch bei der Sättigung des Kalks verfahren mag, mit welchem die Kalkseifen gebildet waren, so ist es doch bisher nicht gelungen, diese alkalinische Erde ganz zu entfernen, sondern es findet sich stets ein gewisser Theil von ihr noch in den festen Säuren, nachdem man die Oleinsäure durch kalte und warme Pressungen mittelst hydraulischer Pressen entfernt hat. Wollte man diesen Kalk nicht entfernen, so würde er die Unannehmlichkeit veranlassen, daß einerseits die Stearin- und Margarin-Kerzen außerordentlich brüchig würden, ein Uebelstand, an welchem sie ohnedieß schon leiden, — und daß ferner ein unschmelzbarer Körper in ihnen zurückbliebe, der sich bei dem Brennen der Kerzen erhitzen, das Fließen derselben befördern, die Dochte verstopfen und noch manches Andere veranlassen würde.

Daher ist eine nochmalige Läuterung der festen fetten Säuren nöthig, und diese Läuterung besteht in zwei Operationen, indem man zuerst den etwa zurückgebliebenen Kalk mit sehr verdünnter Schwefelsäure zu sättigen, dann die festen Säuren mit reichlichem Wasser auszuwaschen hat, um auch die letzten Spuren von Schwefelsäure zu entfernen.

Man bringt daher die zerbröckelten oder nöthigenfalls nochmals zerschnittenen Preßkuchen in eine Kufe, welche den früher erwähnten Kufen durchaus ähnlich ist und gleichfalls mit Dampf geheizt wird. In dieser Kufe bereitet man ein Bad von reinem

Wasser, welchem man so viel Schwefelsäure hinzufügt, daß es einen säuerlichen Geschmack bekommt. Die Temperatur dieses Bades wird durch Dämpfe erhöht, und man schmelzt in demselben die fetten Säuren, welche nun unter stetem Rühren vollends von dem Kalk gereinigt werden, welchen sie etwa noch enthalten.

Ist die Sättigung des Kalks bewirkt, so läßt man das Wasser ab, mit welchem der schwefelsaure Kalk, welcher sich gebildet hat, und ein großer Theil der nicht gesättigten Schwefelsäure abfließt, worauf man reines Wasser in die Kufe leitet und dasselbe so oft erneuert, bis sich durchaus keine Spur einer sauern Reaction auf dem Lackmus-Papier mehr zeigt.

In diesem Zustande läßt man die Masse ruhen uud klärt sie dann in eine tiefer stehende Kufe ab, welche reines Wasser enthält, das man zu wiederholten Malen erneuert. Man läßt nun die Masse von Neuem ruhen und zapft sie in Formen ab, welche vollkommen schöne und zur Fabrikation von Kerzen geeignete Brote geben.

Die Entfernung aller Spuren von Schwefelsäure ist eben so nöthig, wie die Entfernung aller Kalkspuren. Bliebe eine Spur derselben in den Kerzen, so würde diese Säure bei der Verbrennung verdunsten oder auch sich zersetzen, und in beiden Fällen müßte ein widerwärtiger Geruch in den Zimmern entstehen, abgesehen davon, daß die Luft ungesund und manche Mobilien sogar verdorben werden würden.

Manche Fabrikanten versichern, wenn die Zersetzung der Kalkseifen mit aller Sorgfalt und Genauigkeit vorgenommen sei, so wäre die Läuterung der Säuren überflüssig; allein die Erfahrung lehrt, daß man nie so schöne und so befriedigende Producte erhält, wenn man die Läuterung unterläßt.

Wenn die fetten Säuren geläutert sind, so bilden sie einen Handels-Gegenstand, den man auf dem Markte von Paris im Ueberfluß antrifft, weil er dorthin von Fabrikanten gebracht wird, welche sich einzig auf die Fabrikation dieser Säuren beschränken oder deren Herstellung zu einem Nebengeschäft machen, wie das z. B. von den Schwefelsäure-Fabrikanten geschieht, damit sie die gewonnenen schwachen Säuren selbst benutzen können, ohne erst dieselben concentriren zu müssen.

Was die Menge der festen fetten Säuren betrifft, welche man aus dem Talg gewinnt, so hängt dieselbe von der Qualität des letztern ab. Aus gewöhnlichem ausgeflößten Talg versichert Dumas 45 Procent feste fette Säuren erhalten zu haben. Bei

Rohtalgen und schlechten fremden Talgen erhält man bisweilen nur 40 Procent feste fette Säuren.

Nimmt man 45 Procent an, so hat man etwa 222 Kilogr. Talg nöthig, um 100 Kilogr. feste Säure zu produciren. Nimmt man nun ferner an, daß die 100 Kilogr. der genannten Säure zu 260 Franken verkauft werden, so hat der Fabrikant zunächst

diese	260 Franken.	
Dann für etwa 120 Kilogr. Oleinsäure, die 100 Kilogr. zu 77 Franken .	92 „	40 Cent.
Einnahme	352 Franken	40 Cent.
Nun müssen aber 222 Kilogramm Talg nach dem gegenwärtigen Preise (die 100 Kilogr. zu 136 Fr.) gekostet haben	281 „	92 „
Und es bleiben daher für die Fabrikation von 100 Kilogr. Stearinsäure, für Verluste, als Gewinnst ꝛc. . . .	70 Franken	48 Cent.

das heißt, etwas mehr, als 70 Centimen für den Kilogramm erlangter Stearinsäure.

Die fetten Säuren, welche gegenwärtig den Gegenstand eines bedeutenden Handels bilden, sind oft durch fette Stoffe verlängert, welche in einem geringern Preise stehen. Um diesen Betrug zu erkennen, oder vielmehr, um die Menge Talg zu bestätigen, welcher unter die Stearinsäure gemischt ist, hat man nur eine einfache Operation zu machen: Man läßt den verdächtigen Stoff in heißem destillirten Wasser schmelzen und die wirklichen fetten Säuren, welche in dem käuflichen Stoffe enthalten sind, sich mit Baryt verbinden, indem man Baryt-Wasser unter die geschmolzene Masse gießt. Da die Barytseife unlöslich und schwer ist, so schlägt sie sofort nieder, während die nicht verseifte fette Masse auf der Oberfläche zurückbleibt. Man trennt nun diesen schwimmenden fetten Stoff von der Barytseife, und da auch diese letztere meist einen großen Antheil gemeinen fetten Stoff mit sich fortgerissen hat, so behandelt man sie mit siedendem Alkohol, welcher vollkommen allen fetten Stoff auflöst, der keine Säure bildet, während die fetten Säuren mit dem Baryt gebunden bleiben.

Die Oleinsäure, welche den Rückstand bei der Stearin- und Margarin-Fabrikation bildet, setzte früher die Fabrikanten in Verlegenheit, weil sie keine Anwendung fand; seitdem aber die Oleinsäure zu verschiedenen Zwecken angewandt wird, hat sie auch Absatz und einen bestimmten Preis auf den Märkten gefunden.

Die aus den Pressen abgeflossene Oleinsäure wird zunächst an einen kühlen Ort gebracht, damit die Antheile von Stearin- und Margarinsäure, welche sie mit sich fortgerissen haben kann und die, je nach der größern oder mindern bei dem ganzen Verfahren beobachteten Sorgfalt, 3 bis 12 Procent betragen können, mit Leichtigkeit krystallisiren und niederschlagen, um alsdann entfernt und zu Gute gebracht zu werden.

Die Olein-Säure, welche sich alsdann noch in einem unreinen Zustande befindet, wird einige Zeit in großen Fässern stehen gelassen, wobei sie einige Unreinigkeiten absetzt; dann filtrirt man sie durch ein sehr dichtes wollenes Gewebe, wodurch sie klar und verkäuflich wird.

In diesem Zustande, in welchem sie noch etwas Kalk und besonders Schwefelsäure enthält, bedient man sich ihrer zur Verlängerung gewisser Oele, welche einen starken und durchdringenden Geruch haben, der den Talg-Geruch maskirt, welchen die Oleinsäure stets behält. Man verkauft sie auch unter dem Namen Talgöl für die Lampen der Goldschmiede, Knopfmacher und überhaupt aller Gewerbetreibenden, welche bei der Lampe löthen. Auch hat man sie mit Erfolg angewandt, die Kammwolle zu fetten und harte Seifen zu verfertigen, zu welchem letztern Zwecke man sie entweder für sich allein anwendet, oder in Mischung mit andern Oelen, Fetten oder von ihren wesentlichen Oelen gereinigten Harzen. Wenn man sie vorgängig mit alkalinischem Wasser gewaschen, um sie von der freien Schwefelsäure zu befreien, welche sie noch enthält, so kann man sich ihrer auch zum Schmieren der Maschinen und selbst zur Erleuchtung bedienen. Endlich hat erst in neuester Zeit J. P. Faucon gezeigt, daß man die Oleinsäure, nachdem man sie mit einem Potaschen-Wasser gemischt und dadurch zu einer Art Seife gemacht hat, zum Walken der Tuche gebrauchen kann.

Herr Cambacérès, welcher vorschlug, die Oleinsäure statt des gewöhnlichen Oeles in Lampen zu brennen, meinte, daß man alsdann Amianth-Dochte anwenden müsse, weil die baumwollenen Dochte zu schnell verkohlen würden; allein diese Vorsicht scheint überflüssig, obschon man dadurch ein weißeres und ruhigeres Licht erhält.

Herr Bareswill hat vor kurzer Zeit der Pharmazeutischen Gesellschaft eine interessante Thatsache mitgetheilt, welche nicht ermangeln wird, die Aufmerksamkeit der Chemiker und der Techniker zu fesseln. Die mit Kolophonium zusammengeschmolzene Olein-

säure giebt nämlich eine ungemein intensive blaue Farbe, die sich leicht in Alkohol, in den wesentlichen und in den fetten Oelen löst, daher sie recht wohl zu verwenden ist. Ihre Deckkraft ist höchst bedeutend. Einige Decigramme roher Oleinsäure, mit zwanzig Grammen Harz vermischt, reichen aus, um einen halben Kilogramm Talg zu färben.

Auch hat man neulich gefunden, auf welche Weise das Glycerin verwandt werden kann, denn Robert Barington hat den Vorschlag gemacht, animalische und vegetabilische Stoffe, welche man erhalten will, in diesen Stoff einzutauchen, in welchem sie nach seiner Versicherung dem Einfluß der Luft entzogen werden.

Auch wird das Glycerin jetzt in England zum Verbinden bei Haut-Krankheiten, zu Kataplasmen und selbst innerlich, so wie auch als Zusatz zu Pillen, um das Austrocknen derselben zu verhüten, verwandt.

9. Das Gießen der Kerzen.

Bevor wir beschreiben, auf welche Weise man die festen fetten Säuren schmelzt und zu Kerzen formt, müssen wir Einiges über die Dochte sagen, welche man zu den Stearinkerzen verwendet, und die sich wesentlich von denen unterscheiden, welche man für Talglichter und Wachskerzen gebraucht.

Der Erste, welcher die Stearinkerzen-Fabrikation dadurch verbesserte, daß er besondere Dochte anfertigte, war J. L. Cambacérès. Er sagte in dem Patent, welches er sich am 10. Februar 1825 ertheilen ließ:

»Die Stearin-, Margarin- und Oleinsäure, welche die Chemie seit einiger Zeit entdeckt hat, brennen mit einer weißen Flamme, welche schöner ist, als die Flamme der fetten Körper, aus denen man die genannten Säuren erhält.

»Diese Eigenschaft hat den Gedanken erweckt, sie statt der Fette und Oele zur Beleuchtung zu verwenden; aber wir haben bemerkt, daß es unmöglich ist, sie zum Verbrennen zu verwenden, wenn man sich der bekannten Verfahrens-Weisen bedient; die Flamme, welche ein gewöhnlicher baumwollener Docht giebt, der mit den genannten Substanzen getränkt ist, hat keine Beständigkeit, sondern flackert fortwährend, wobei nach allen Richeungen kleine Flämmchen sprühen, wie es der Fall ist, wenn man einige Tropfen eines flüchtigen Oeles auf einen brennenden Körper wirft.

»Diese Unannehmlichkeit haben wir auf folgende Weise zu entfernen gesucht.

»Wenn man eine Stearinkerze, die mit einem gewöhnlichen baumwollenen Dochte gemacht ist, anzündet, so findet man, daß der Docht an seinem obern Theile sich verkohlt und schneller zu Asche wird, als das bei Wachskerzen der Fall ist, während er an dem untern Theile fast gar nicht von der Flamme angegriffen wird. Es geht daraus hervor, daß der geschwärzte Theil des Dochtes bei der Stearinkerze kürzer ist, als bei der Wachskerze; ferner zeigt der quer durchgeschnittene Docht in der Mitte einen nicht geschwärzten Theil, was bei der Wachskerze nicht der Fall ist. Diese Bemerkung erklärt die Bildung der Lichtflackerungen, von denen wir vorhin gesprochen haben; das Emporziehen des geschmolzenen Stoffes findet im Innern des Dochtes statt, ohne daß die Flüssigkeit vollkommen in den gasartigen Zustand übergeht; ist der geschmolzene Stoff dann in den obern Theil des Dochtes gelangt, welcher sehr kurz ist, so wird er durch das Sieden in den Raum hinaus geworfen, welchen die Flamme einnimmt, und veranlaßt hier die Sprühflämmchen; dasselbe findet in den äußern Theilen des Dochtes statt, in den capillarischen Canälen, welche durch das neben einander Laufen der Baumwollen-Fäden gebildet werden, wenn sich der geschmolzene Stoff im Uebermaß in dem Dochte befindet. Sind diese Ursachen einmal anerkannt, so begreift man, daß sie auch bald entfernt werden müssen, wenn man die gewöhnlichen baumwollenen Dochte durch eine besondere Art im Innern hohler Dochte ersetzt, durch welche das Verbrennen erleichtert werden muß. Zugleich muß das Aeußere des Dochtes eine Art Gewebe zeigen, damit die äußere Capillarität vermieden und die ganze Flüssigkeit in dem centralen Theile des Dochtes zurückgehalten werde.

»Dieser neue Docht nimmt nicht mehr Raum ein, als der alte, und scheint, wenn er brennt, in keiner Weise von demselben unterschieden zu sein. Er wird gleichfalls in die Mitte der Form gebracht, in welche man die Kerze gießt, und läßt hinsichtlich der Schönheit der Erleuchtung, welche er gewährt, nichts zu wünschen übrig.

Am 2. März 1852 nahm Cambacérès ein zweites Patent, durch welches das erste ergänzt und vervollständigt wurde. Er drückte sich in demselben hinsichtlich der Dochte in folgender Weise aus:

»Indem wir die Bedingungen beschrieben, welche der neu

erfundene, zur Verbrennung der Stearin=, Margarin= und Oleïn=Säure bestimmte Docht erfüllen muß, sagten wir, daß dieses Docht im Innern hohl sein und äußerlich die Nachbildung eines Gewebes zeigen müsse. Wir haben diesen Ausdruck in seiner weitesten Ausdehnung genommen: alle durch Posamentier=Arbeit, Flechten, Stricken, Häkeln ꝛc. gewonnenen Gewirke, denen man durch Nath, Drehung oder irgendwie die Form eines hohlen Dochtes geben kann, erfüllen gleich sehr die oben ausgesprochenen Bedingungen und werden bei der Verbrennung dieselben Resultate geben.

»Diese Eigenthümlichkeit der hohlen Dochte ist einzig auf die Wirkung der Capillarität begründet, welche jede Flüssigkeit in dem centralen Theile vereinigt, und auf die äußere gewebeartige Form, welche die Flüssigkeit verhindert, nach der Seite auszutreten.«

Am 25. Mai desselben Jahres nahm derselbe Fabrikant abermals ein Ergänzungs=Patent, in welchem man Folgendes liest:

»Die gewebten Dochte, welche zum Verbrennen der Stearin=, Margarin= und Olein=Säure verwandt werden, haben keine andere Wirkung, als daß sie das Aufsteigen des geschmolzenen Stoffes verzögern und sich dem Austreten desselben entgegen setzen. Wir haben schon früher gesagt, daß sie im Innern hohl sein müssen, um die Verbrennung zu erleichtern, indem wir befürchteten, daß, wenn der gewebte Docht völlig voll sei, die Aufsteigung zu sehr verzögert und der Docht zu schnell zu Asche werden möchte. Seitdem haben wir erkannt, daß, wenn man einen vollen Docht aus irgendwie gewebten oder gedrehten Baumwollen=Fäden anwendet, so daß, ohne das Aufsteigen der Flüssigkeit zu hindern, dieser jedes Austreten zur Seite unmöglich gemacht wird, jener Docht, wie dick er auch sein mag, verbrennt, ohne daß man genöthigt wäre, ihn zu putzen.«

Um dieselbe Zeit, nämlich am 4. August 1825, nahmen Gay=Lussac und Chevreul ein Vervollkommnungs= und Ergänzungs=Patent zu demjenigen, welches sie schon früher, in demselben Jahre, auf die Anwendung der Stearin= und Margarin=Säure zur Beleuchtung genommen hatten. In diesem neuen Patente drückten sie sich in folgender Weise aus:

»Wir vervollständigen unser Patent durch die Art und Gestalt der Dochte, welche man zu den mit Margarin= und Stearin=Säure gemachten Kerzen anwenden kann.

»Durch gegenwärtige Vervollständigung behalten wir uns, so weit dieselbe neu ist, das ausschließliche Recht vor, Dochte von

baumwollenen, hanfenen, leinenen oder jeden andern ähnlichen Fäden anzuwenden, mögen dieselben gedreht oder nicht gedreht sein; flache oder cylindrische, gewebte oder nicht gewebte, aus den oben erwähnten Stoffen oder aus Papier gemachte Dochte zu benutzen; ihnen in der Kerze eine gerade, oder im Zickzack geneigte, oder spiralförmig, wie ein Korkzieher, gewundene Lage zu geben; endlich wenn wir flache oder cylindrische gewebte Dochte anwenden, denselben ein ungleiches Gewebe zu geben, welches die Krümmung derselben bewirkt, und wenn wir gedrehte Dochte anwenden, eine ungleiche Drehung der verschiedenen Fäden vorzunehmen, so daß sich die Dochte ebenfalls beim Verbrennen krümmen.

»Wir beabsichtigen mit diesen verschiedenen Veränderungen der Dochte, unsern Kerzen die Eigenthümlichkeit zu verleihen, daß sie sich selbst putzen, eine Eigenthümlichkeit, welche sie bei den bis jetzt angewandten Dochten nicht constant besitzen.«

Später, am 17. November, nahm Cambacérès ein drittes Ergänzungs- und Vervollkommnungs-Patent für eine Vorbereitung, welcher er die zu Stearinkerzen bestimmten Dochte unterwarf, und von der wir später mehr sprechen werden. Dieses dritte Patent schloß:

»Dieses Verfahren ist gleich nothwendig, wenn die Stearin- und Margarinsäure vollständig verbrennen sollen, mögen die Dochte gewebt, gedreht oder geflochten sein.«

In einem Ergänzungs-Patent vom 10. Febr. 1826 endlich drückte sich Cambacérès in folgender Weise aus:

»Nach den frühern Ergänzungen zu unserm Patent vom 10. Febr. 1825 haben wir zu den Stearin-Kerzen einen mehr als dreisträhnig geflochtenen Docht verwandt.

»Ein solcher Docht, welcher die Eigenthümlichkeit hat, daß er sich während des Verbrennens der Kerze stets nach derselben Seite neigt, gewährt den Vortheil, daß sein oberer Theil in Berührung mit der äußern Luft ist, so daß sich auf dessen Spitze keine Kohle bilden kann, welche, wie man weiß, ein Abnehmen des Lichtes veranlaßt.«

Herr Cambacérès hat sich die Anwendung dieser Art von Dochten in dem letzterwähnten Patent für Wachs-, Wallrath- und Stearinkerzen, selbst für Talglichter, vorbehalten, welche sämmtlich auf diese Weise des Putzens nicht mehr bedürfen, indem er hinsichtlich der Verfertigung dieser Dochte noch bemerkte, daß sie um so kleiner und um so fester geflochten sein müßten, je brennbarer der fette Körper sei, aus welchem man die Kerze fertige.

Die ursprünglichen hohlen Dochte des Herrn Cambacérès wurden anfangs in der Praxis nicht aufgenommen, weil sie den beabsichtigten Zweck eben nicht besser erfüllten, als andere Dochte und außerdem die Kerzen vertheuerten. Eben so erging es den spiralförmig und den ungleichförmig gewebten Dochten der Herren Gay=Lussac und Chevreul, wogegen man die geflochtenen Dochte des erstgenannten Fabrikaten annahm, welche alle verlangten Bedingungen sehr gut erfüllten.

Die Dochte der Stearinkerzen verkohlen stark, und es würde sich beständig ein pilzartiges Kohlengewächs während des Verbrennens bilden, was einerseits der Lebhaftigkeit der Verbrennung und der Helligkeit des Lichts schaden, andererseits wegen der langsamen Verbrennung zu Rauch und einem unangenehmen Geruch Anlaß geben würde, wenn man gewöhnliche Dochte anwendete. Andrerseits bleibt stets in den Säuren ein Wenig Kalk, welcher die Dochte verstopft und die Wirkungen der Capillarität um so mehr verzögert, also auch das Verbrennen um so mehr erschwert, je länger und je mehr verkohlt der Docht ist. Man mußte demnach ein Mittel finden, damit diese Dochte, anstatt zu verkohlen und Hütchen anzusetzen, gleich den Dochten der Wachskerzen, in dem Maße, wie die Verbrennung vorschreitet, ebenfalls verbrennen können, was man zum Theil durch geflochtene Dochte erreicht. Man sieht in der That, wie sich der Docht in dem Maße, wie die Kerze weiter abbrennt, an der Spitze beugt, zu feiner Asche wird und sich nach und nach verzehrt, ohne daß ein Putzen nöthig wäre.

Wenn man die Sättigung des Kalkes in den Kalkseifen auch mit der größten Sorgfalt vorgenommen, wenn man auch auf die Läuterung der festen Säuren die möglichste Aufmerksamkeit verwandt hat, so behalten dieselben doch stets eine kleine Quantität von dem Kalk zurück, den man früher zu ihrer Sättigung verwandt hat. Wenn dieser Kalk in den Docht übergeht, so würde er endlich, da er unschmelzbar ist, die Capillarität vermindern, den Docht verstopfen und die Verbrennung hindern. Man mußte ihn also entfernen und hat verschiedene Mittel zu diesem Zweck anwandt.

Der erste Fabrikant, welcher sein Augenmerk auf diesen Punkt richtete, war abermals Herr Cambacérès, dem die Stearinkerzen=Fabrikation überhaupt die vorzüglichsten Vervollkommnungen verdankt. In seinem dritten Ergänzungs= und Vervollkommnungs=Patent vom 17. Nov. 1825 macht er den Vorschlag, die Dochte in einem Wasser zu tränken, welches mit Schwefelsäure ge=

mischt ist, und sie wieder zu trocknen, bevor man sie zur Kerzen-Fabrikation anwendete, oder die fetten Säuren auf warmem Wege in einer stark verdünnten mineralischen Säure zu rühren; durch diese Mittel hoffte er während der Verbrennung auf den Docht einzuwirken, allein in der Praxis hat sich ihre Unwirksamkeit, ja sogar ihre Nachtheiligkeit gezeigt, daher man sie wieder aufgegeben hat.

Bessern Erfolg hatte man, wenn man die Dochte in ein Bad von Schwefelsäure tauchte, welche mit ihrem acht- oder zehnfachen Gewicht Alkohol verdünnt war, und hierdurch hat man in der That Dochte erlangt, deren in der Flamme befindliches Ende nur eine geringe Biegung annimmt und dieselbe Stärke behält, bis es in Asche verwandelt ist. Wenn aber das Verfahren vorzüglicher war, so war es auch weit kostspieliger und veranlaßte die Gefahr einer Feuersbrunst in der Fabrik.

Eine große Menge von Substanzen kann in einem mehr oder minder vollkommenen Grade die verlangte Wirkung bei den Dochten hervorbringen, aber gewöhnlich erreicht man seinen Zweck am besten, wenn man sie in eine Lösung von Borax-Säure taucht, welche etwa 3 Procent dieser Säure enthält.

Es scheint, als verdanke man Herrn Milly — welchem Cambacérès seine Patente abtrat — die Idee, die von Baumwolle geflochtenen Dochte mit Borax-Säure oder ähnlichen Substanzen zu tränken, und in der That liest man in dem fünften, vom 8. Juni 1836 datirten Ergänzungs- und Vervollkommnungs-Patent zu dem Patent vom 10. Mai 1825, folgende Bemerkungen über ein Mittel, die Verbrennung der fetten Säuren zu begünstigen:

»Herr Cambacérès hat die Anwendung der geflochtenen Dochte bei der Fabrikation der Kerzen im Allgemeinen, besonders aber bei der Fabrikation der Stearinkerzen in Anwendung gebracht; er hat, um die Verbrennung dieser letztern Art von Kerzen zu begünstigen, die Dochte in Lösungen der Schwefelsäure uud anderer kräftigen Säuren getränkt, und der ausschließliche Besitz dieses Verfahrens ist ihm durch verschiedene Ergänzungs-Patente gesichert. Nachdem nun Herr Milly, der Cessionar der erwähnten Patente, die Art und Weise erkannt hat, wie die kräftigen Säuren bei der Verbrennung der Stearin-Säure wirken, hat er ein Ergänzungs-Patent für die Anwendung der Theorie und der Mittel verlangt, auf welche die gute Verbrennung der Stearinkerzen

mittelst mächtiger Säuren oder anderer chemischen Agentien begründet ist.

»Die Stearin- und Margarin-Säure, aus denen man die Kerzen ganz oder zum Theil bildet, haben in Folge ihrer sauren Eigenschaft eine große Verwandtschaft zu allen salzbildenden Basen, welche sich in dem fetten Stoffe selbst oder in den Dochten finden können; es entspringt aus dieser Verwandtschaft eine Seifenbildung, durch welche der Docht verschleimt und verstopft wird, welche so zu sagen die Poren desselben verschließt und während der Verbrennung die capillarische Aufsteigung der geschmolzenen Masse verhindert; in Folge davon häuft sich auf der Kerze geschmolzene Masse an, tritt über und fließt zur Seite ab. Man kommt auf wirksame Weise diesem großen Uebelstande entgegen, wenn man den Docht mit einem Stoffe tränkt, der, besonders im erwärmten Zustande, mit kräftigern sauren Eigenschaften begabt ist, als die Stearinsäure, diese verdrängt, die Bildung einer Seife hindert oder die Zersetzung derselben bewirkt und zur Entstehung von Salzen Anlaß gibt, welche in dem Maße, wie die Verbrennung vorschreitet, am obern Ende des Dochtes in Aschenform abgeworfen werden.

»Nach dieser Theorie begreift man, daß die kräftigen Säuren nicht die einzigen Stoffe sind, welche fähig wären, die erwünschte Wirkung zu gewähren, und daß jedes chemische Agens, welches irgend eine Säure zersetzen kann, dasselbe Resultat hervorbringen wird. Unter diesen chemischen Agentien finden wir im ersten Range alle Mineral-Säuren, die ammoniakalischen und die sauren Salze mit irgend einer Basis, die Phosphate und die ammoniakalischen Borate, so wie die Phosphor- und Borax-Säure, welche den vollkommensten Erfolg geben.

»Das gegenwärtige Gesuch auf Patents-Verleihung wird demnach auf die Tränkung der Dochte von jeglicher Gestalt oder jeglichem Stoff mittelst Säuren gestellt, deren Radical Borax, Phosphor, Schwefel, Chlor, Jod, Brom, Fluß, Azot, Arsenik, Chrom ist. Diese chemischen Agentien können bei der Fabrikation der Stearinkerzen unter allen Formen, in allen Verhältnissen und in allen möglichen Lösungen angewandt werden, indem man sie theils in den Docht, theils in den fetten Köper selbst einführt.«

Die Weise der Zubereitung der Dochte, das heißt die Quantität Borax-Säure, mit welcher sie zu tränken sind, scheint nach der Beschaffenheit der Baumwolle und noch mehr nach der Rein-

heit der festen fetten Säuren, besonders aber nach der Quantität des noch in ihnen enthaltenen Kalks zu variiren.

Die Dochte, deren man sich gegenwärtig bedient, sind dreisträhnige Schnüre von bester Baumwolle, und enthalten etwa 80 Fäden. Diese Dochte werden auf besondern Gestellen gedreht, welche deren mehre zu gleicher Zeit fertigen und deren Beschreibung wir für überflüssig halten. Die Schnur muß ziemlich stark, aber nicht zu stark sein. Uebrigens bilden diese Dochte den Gegenstand einer besondern Fabrikation, und die Praxis lehrt sehr bald den Festigkeits-Grad, welchen man ihnen geben muß.

Herr Golfier-Besseyre hat folgendes Mittel angegeben, um die zur Bereitung der Dochte nöthige Quantität Borax-Säure schnell und sicher zu finden. Er sagt:

»Man nimmt eine gewisse Länge Docht, zerschneidet sie in verschiedene Enden und taucht sie, aber so, daß sie vollkommen getränkt werden, eins in eine kalte Lösung, welche 1 Procent Boraxsäure enthält, die andern aber in Lösungen, welche 2, 3, 4 Procent derselben Säure enthalten; dann läßt man sie trocknen. Wenn alle geschnittenen Enden vollkommen trocken sind, so taucht man sie in die Stearinsäure, welche man anwenden will, zieht sie sofort wieder aus derselben und zündet sie an, sobald sie kalt und steif geworden sind. Nun beobachtet man die Art, wie diese mit Stearin überzogenen Dochte brennen; so wie sie jetzt brennen, werden sie auch in der Kerze brennen, welche man fabriciren will.«

Die Anwendung der Borax-Säure gewährt noch den Vortheil, daß sie sich in dem Maße, wie die Verbrennung vorschreitet, mit dem ungelöst gebliebenen Kalk verbindet, um ein Kalkborat zu bilden, welches schmelzbar ist, und folglich in dem Dochte aufsteigt, sich an dem Ende desselben in eine kleine glänzende Perle verwandelt und nach seiner vollkommenen Verbrennung mit der übrigen Asche abfällt.

Man könnte auch, um die Stärke der zum Tränken der Dochte bestimmten Lösung von Borax-Säure zu bestimmen, nachsuchen, wie viel Kalk in den fetten Säuren vorhanden ist, und müßte zu diesem Zweck ein gegebenes Gewicht dieser Säuren in siedendem Alkohol lösen, und alsdann den Kalk durch eine Lösung der Kleesäure niederschlagen. Die Menge Oxalat, welche man nach der Ruhe und Abklärung gewonnen, würde die Dosis des in den Säuren enthaltenen Kalkes anzeigen, und einige Versuche dieser Art, verbunden mit dem praktischen, oben angegebenen Mittel,

würden es möglich machen, mit Leichtigkeit und den Umständen gemäß die Zusammensetzung der boraxsauren Bäder zu zeigen.

Wir haben gesehen, daß man unter den Salzen das Ammoniak-Borat vorgeschlagen hatte; nun gibt aber die Anwendung dieser Composition zu folgenden Bemerkungen Anlaß.

Der Grad der Concentration der Lösung des Ammoniak-Borats ist ziemlich wichtig, denn von der genauesten Mengen-Bestimmung scheinen die richtigen Leistungen der Dochte abzuhängen. Obgleich die Form der Lösung nothwendig nach der Qualität der Baumwolle, nach dem mehr oder minder festen Drehen der Dochte, nach der Qualität und den Verhältnissen der Ingredienzien der Kerze variiren muß und es daher ziemlich schwierig ist, eine praktische und für die vielfachen Verhältnisse, welche sich darbieten können, geeignete Regel zu geben; so kann man doch, wenn das Stearin sehr rein ist, annehmen, daß eine Lösung von 1 Gramm krystallisirten Ammoniak-Borats in 30 Grammen destillirten Wassers die passendsten Form bildet. Die Talglichter oder die aus einer Mischung von Talg und Stearin gemachten Kerzen-Lichter würden Lösungen von 1½ Gramm und Wallrathkerzen Lösungen von weniger, als einem Gramm verlangen.

Man weiß ferner, daß manche Kerzen- und Lichter-Fabrikanten eine kleine Menge Bismuth bei der Vorbereitung ihrer Dochte anwenden, um die Anhäufung von verkohlten Stoffen an dieselben zu vermeiden.

Bevor wir das schließen, was wir über die Vorbereitung der Dochte zu sagen hatten, werden wir noch eine kurze Uebersicht unseres Gegenstandes geben, welche Cambacérès unter der Ueberschrift Mémoire sur l'application des acides gras à l'éclairage der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1844 eingereicht hat.

»Als durch die im Jahre 1823 veröffentlichen Untersuchungen des Herrn Chevreul über die fetten Körper dargethan war, daß eine Identität zwischen den durch die Verseifung erlangten fetten Körpern und der unter dem Namen Fettwachs bekannten Substanz bestehe, und daß ferner kein Vortheil dadurch zu erzielen sei, daß man die todten Körper in die letztgenannte Substanz umwandle, indem nur die Fette derselben, nicht aber die Muskeln zu jener Bildung beitrügen, mußte die Industrie verzichten, aus dem Muskelfleisch Fettwachs zu fabriziren und sich ausschließlich auf die Anwendung der fetten Theile der Thiere beschränken. Der Gebrauch der Kerzen aus Wallrath, welches gleichfalls

bis dahin mit dem Namen Fettwachs bezeichnet war, wurde in jener Zeit in Frankreich eingeführt und richtete die Aufmerksamkeit auf die Vortheile, welche neue Substanzen als Ersatzmittel des Talges und Wachses bei der Fertigung von Kerzen und Lichtern darbieten würden. Man zeigte schon 1821 der Société d'encouragement Kerzen, welche hauptsächlich aus Stearin bestanden, und da ich in jener Zeit einer Fabrik vorstand, die sich mit Herstellung von Beleuchtungs-Gegenständen abgab, so wurde ich veranlaßt, die verschiedenen Umbildungen der fetten Körper zu beobachten, welche die Wissenschaft kennen gelehrt hatte, und die fetten Säuren, deren Identität mit dem Fettwachs bestätigt war, zur Beleuchtung anzuwenden. Aber ich wurde lange durch einen Uebelstand gehemmt, den die zu Kerzen verwandte Stearin-Säure zeigte. Es war das ein um so ernsthafterer Uebelstand, da die Verwendung der Stearin- und Margarinsäure zur Beleuchtung unmöglich geworden wäre, wenn man ihn nicht zu heben vermocht hätte. Die Fabrikation der Kerzen zeigte nämlich keine Schwierigkeit, aber sobald man eine dieser mit einem gewöhnlichen Dochte versehenen Kerzen anzündete, so verkohlte sich der Docht an dem obern Ende, während er in der Mitte der Flamme fast gar nicht geschwärzt wurde und in dem untern Theile von geschmolzenem Stoff überfüllt war. Der Raum, innerhalb dessen die Verbrennung vor sich ging, war ein sehr kurzer, und die Aufsteigung des geschmolzenen Stoffes wurde aus zwei Gründen verzögert: dadurch, daß der obere Theil des Dochtes von Kohle verstopft war, und dadurch, daß die Flamme nur an einem zu schmalen Theile des Dochtes brannte. Ein Theil der Flüssigkeit mußte durch das Sieden derselben in die Flamme hinausgeworfen werden, und so entstand ein Flammensprühen. Ein anderer Theil floß an der Außenseite der Kerze hinab, und die Verbrennung fand nun mit neuer Kraft statt, aber nur, um einen Augenblick später durch Erneuerung derselben Wirkung wieder gehemmt zu werden.

»Um diesem Uebelstande entgegen zu treten, schlug ich zunächst einen gewebten, im Innern hohlen Docht vor. Dann nahm ich einen vollen Docht, vorzugsweise aber einen gedreheten Docht, welcher den Vortheil gewährte, daß er sich in einer gewissen Höhe bog und folglich, indem er sich aus der Flamme neigte, zu Asche brannte. Aber ich erkannte bald, daß sich die gewebten Dochte den erwähnten Wirkungen der Verbrennung nur in gewissen Grenzen der Erscheinung entgegen setzten, und diese folglich aus einer veränderlichen Ursache entspringen mußte. So rührte also

die erwähnte Eigenschaft der gewebten Dochte nicht einfach, wie ich angenommen hatte, von einer mechanischen Wirkung ab, welche die durch Verengung der Faden des Dochtes hervorgebrachte Verstopfung eines gewöhnlichen Dochtes vermied. Aber worin bestand ihre hauptsächlichste Wirkung? Eine Bemerkung hatte mich um so lebhafter überrascht, als sie anfangs den Glauben erweckt hatte, daß jener Uebelstand bei der Verbrennung der fetten Säuren ein rein zufälliger sei und sich nicht beständig in der Praxis wiederholen würde. Die Erscheinung zeigte sich nämlich nicht in dem Augenblick, in welchem die Kerze angezündet wurde, wohl aber mehre Minuten später. Ferner wurde der Stoff, von welchem der Docht gebildet war, in dem von der Flamme eingenommenen Raume um so weniger geschwärzt, je weniger lebhaft das Verbrennen des fetten Stoffes an der Basis jener Flamme stattfand. Diese Bemerkungen erweckten bei mir den Gedanken, daß es zur Begünstigung der Verbrennung nöthig sei, durch ein chemisches Agens die Festigkeit der Fäden zu zerstören, aus denen der Docht besteht, und durch dieses Mittel ihre gegenseitige Annäherung zu verhindern, welche die Capillar-Gefäße zusammendrückte. Ich wurde auch vermocht, die Dochte in irgend einer Säure, z. B. in Schwefelsäure, zu tränken.

»Uebrigens begreift man leicht, warum es nöthig ist, den Docht auf solche Weise zu verkohlen. Bei der Verseifung schluckt das färbende Princip, welches dem öligen Theile der fetten Körper anhängt, mehr oder weniger Wasser ein. Dieses auf solche Weise in den fetten Säuren gebundene Wasser bildet eine Composition, welche in Auflösung verbrennt, indem sie an den Fäden des Dochtes hinansteigt. In dem obern Theile des Dochtes nähern sich nun die Fäden desselben in Folge der Wärme gegen einander, so lange sie ihre Zähigkeit oder ihren Zusammenhang besitzen. Wenn man aber diesen Zusammenhang zerstört, indem man sie schnell verkohlt, ohne dabei ihre Form zu ändern, so wird die Verengung ihrer verkohlten Fibern nicht mehr möglich sein, die Capillar-Gefäße werden erhalten und der Aufsteigung der Flüssigkeit wird sich kein Hinderniß mehr entgegen setzen. Diese schnelle Verkohlung des Dochtes findet natürlich statt, wenn man eine Kerze anzündet, weil dabei der Docht der Einwirkung der Wärme unterworfen wird, ehe er noch von der Flüssigkeit getränkt ist. Daher erklärt es sich, warum in diesem Falle die Wirkungen der Verbrennung verzögert werden. Sie wird zum Theil auch durch die gewebten oder geflochtenen und gedrehten Dochte verhindert, welche sich übri-

gens einer zu ungleichen Verengung der Fäden an dem Theile des Dochtes, an welchem die Verbrennung vorgeht, widersetzen.

»Im 41. Theile der erloschenen Patente findet man das Patent beschrieben, welches ich 1825 auf Anfertigung von Stearinkerzen nahm. In einer diesem Patent angehängten, von mir jedoch nicht herrührenden Note sind die Wirkungen, welche durch das Tränken des Dochtes mittelst einer kräftigen Säure hervorgebracht werden, auf eine ganz andere Weise erklärt. Der Verfasser dieser Note sagt, daß in den fetten Säuren stets einige Theile von nicht zersetzten oder auch später gebildeten Seifen zurückblieben, den Docht verstopften und so die Uebelstände herbeiführten, denen man durch das Tränken der Dochte mit einer Säure begegne. Die Säure zersetze in dem Augenblick der Verbrennung die gebildete Seife und veranlasse die Bildung von Salzen, welche sich der capillarischen Aufsteigung der fetten Substanz nicht mehr widersetzten.

»Es ist möglich und selbst wahrscheinlich, daß die Kerzen von Stearinsäure einige Spuren versalzbarer Basen bei sich behalten, welche zur Verengung der Fäden des Dochtes und folglich zur schnellern Verstopfung dieses letztern Anlaß geben, indem sie eine Art leimigen Stoffes bilden; was aber beweist, daß jene Wirkung auch durch das Wasser hervorgebracht werden kann, das ist der Umstand, daß sie auf eine mehr oder minder deutlich ausgesprochene Weise auch bei der Verbrennung der Kerzen von reinem Wachs vorkommt und daß es hinreicht, um sie recht auffallend zu machen, das weiße Wachs einem längern Sieden auf Wasser auszusetzen, ehe man es zu Kerzen formt. Dieselbe Wirkung zeigt sich ferner bei der Reinigung der fetten Oele durch Schwefelsäure, wenn man über das für diese Reinigung bestimmte Verhältniß hinausgeht oder zu lange Zeit das Oel unabgeklärt in Berührung mit dem Wasser läßt, welches die Säure niedergeschlagen hat. Das in den Lampen verbrannte Oel trocknet den Docht aus, wie die Fabrikanten sagen, was nichts Anderes bedeutet, als: die durch die Verbrennung verengten Fäden des Dochtes können nicht mehr zur Aufsteigung der Flüssigkeit dienen.

»Wenn das Wasser allein diese Wirkung der Verbrennung hervorbringt, so kann man nicht einräumen, daß die Säure, mit welcher man den Docht tränkt, dadurch wirke, daß sie einige Spuren von Seife zersetzt. Aber der nachstehende Versuch beweist deutlich, daß selbst in dem Falle, wo einige mit dem fetten Körper verbundene Theilchen Oxyd vorhanden sind, dennoch die Wir-

kung der Schwefelsäure durch eine einfache Verkohlung des Dochtes erklärt werden kann.

»Man löst nämlich eine merkliche Menge fester kaustischer Potasche in 2 — 300 Grammen Stearinsäure und gießt aus der so bereiteten Säure zwei Kerzen, die eine mit einem gewöhnlichen Docht, die andere im Innern hohl, so daß man einen gewöhnlichen Docht durch sie ziehen kann, welches lang genug sein muß, so daß es an einem Ende in einer gewissen Länge über die Kerze hinausragt. Man setzt diesen Theil des Dochtes, welcher außerhalb der Kerze befindlich ist, der Einwirkung einer Flamme aus, um ihn vollkommen zu verkohlen, und zieht ihn dann schnell, indem man ihn an dem andern Ende ergreift, in das Innere der Kerze zurück. Auf diese Weise werden die Fäden des Dochtes verkohlt, ohne getrennt zu werden. Wenn man alsdann die beiden Kerzen anzündet, so sind die zu beobachtenden Resultate ganz verschiedener Art. Die Kerze, deren Docht nicht verkohlt ist, zeigt beim Verbrennen die oben beschriebenen Uebelstände im höchsten Grade; die zweite Kerze brennt wie eine solche, deren Docht eine Vorbereitung erhalten hat. Man bemerkt keine Verengung oder Verstopfung in dem obern Theile des Dochtes, und noch weniger ein Sprühen des Lichtes.

»Man hat später bei der Bereitung der Dochte statt der Schwefelsäure verschiedene andere Säuren, und in letzter Zeit die Boraxsäure genommen, welche man jetzt allgemein anwendet. Die schwachen Säuren, so wie auch verschiedene Salze, die man anwenden könnte, wirken zwar auf eine verschiedene Art, aber doch im Allgemeinen so, daß sie sich der Verengung der Fäden des Dochtes widersetzen, d. h. indem sie jenen Fäden Starrheit und Festigkeit verleihen, so daß die Capillar-Röhren erhalten werden und die Aufsteigung des geschmolzenen Stoffes nicht gehindert wird. Es ist mit einem Worte eine Zubereitung, welche den Fäden des Dochtes gegeben wird, nicht aber eine chemische an dem Dochte vorgenommene Zersetzung, welche die Verbrennung erleichtert.

»Die Beugung, welche das geflochtene Docht während der Verbrennung annimmt, ist eine Folge der Verschlingung der Fäden; aber auf den ersten Blick erkennt man nicht ordentlich, wie die Beugung vor sich geht. Wenn man aufmerksam die dreisträhnige Flechte, die einfachste von allen und die vorzugsweise zu Kerzen-Dochten benutzte, betrachtet, so bemerkt man, daß die Strähne auf den beiden Seiten eine Reihe von Winkeln bilden,

deren Schenkel einander parallel sind, während die Scheitel auf der einen Seite nach unten stehen, wie ein V, auf der andern aber nach oben gerichtet sind, wie ein umgekehrtes V (Λ). Wenn man auf dieser letztern Seite die parallelen Schenkel zur Rechten oder zur Linken der Achse betrachtet, so sieht man leicht, daß sie durch zwei Stränge gebildet sind, deren oberer durch den untern gekreuzt wird, während auf der andern Seite der obere Strang sich um den untern rollt, indem er von der andern Seite der Achse herüber kommt. Es geht daraus hervor, daß er durchaus unabhängig von dem parallelen Strange ist, welcher unmittelbar unter ihm befindlich ist, und daß er sich nicht um diesen Strang wenden kann, wie um einen festen Punkt. Der brennende Docht muß sich demnach in Folge der Verengung der Fäden, welche bei jeder Kreuzung hervorgebracht wird, nach der Seite neigen, wo man die umgekehrten V bemerkt.«

Bevor wir nun zu dem Schmelzen und Formen der Säuren übergehen, bleibt uns noch eine Frage von hoher Wichtigkeit zu entscheiden.

Die Stearin- und Margarinsäure gewähren, wenn man sie so, wie man sie nach der sogenannten Läuterung gewinnt, für sich allein anwendet, um Stearinkerzen aus ihnen zu fertigen, eine große Unannehmlichkeit, welche darin besteht, daß sie zu zerreiblich und brüchig sind und daß sie, wenn sie heiß eingegossen werden, in den Formen krystallisiren, was einerseits bewirkt, daß die Kerzen in den Formen selbst zerbrechen, und andrerseits, daß diejenigen, welche unzerbrochen aus denselben kommen, ein ungefälliges Aussehen haben, namentlich eine Außenseite, welche keineswegs jene Politur hat, die man den Kerzen gewöhnlich giebt. Außerdem ist es bekannt, daß solche Kerzen von reinen Säuren beim Brennen fließen und Stalaktiten bilden, welche abfallen und somit Verluste an dem zur Erleuchtung bestimmten Stoffe veranlassen.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man verschiedene Mittel vorgeschlagen.

Zunächst hat man die Säure bei der niedrigsten Temperatur, bei welcher das Formen der Kerzen noch möglich ist, in die Kerzenformen gegossen. Dieses Mittel hilft zum Theil der Bröcklichkeit der Säuren ab, welche auf diese Weise minder brüchig werden, als wenn man sie bei einer höhern Temperatur eingegossen hat, und verändert auch die Krystallisation, indem die nöthige Zeit zur Bildung von Krystallen nicht mehr vorhanden ist. Allein es werden durch dieses Mittel die oben angegebenen Fehler noch nicht völlig

vermieden, und man erkennt durch das einfache Ansehen die Kerzen, welche auf solche Art gegossen sind. Ihr Aussehen ist weit krystallinischer, sie haben eine minder vollkommene Politur, und wenn sie beim Brennen fließen, so bilden sie Stalaktiten, welche sich sehr schnell von der Kerze ablösen und niederfallen.

Ein zweites Mittel besteht darin, daß man der Stearinsäure und der Margarinsäure im Augenblick des Schmelzens gewöhnliches Wachs hinzusetzt. Diese Hinzufügung von Wachs, welche man anfangs auf 25 bis 33 Procent getrieben hat, die man aber später auf 10 und selbst auf 5 Procent verminderte, gewährt mehre Vortheile. Zunächst stört dieses Wachs, indem es schneller erstarrt, als die Stearin- und Margarinsäure, deren Krystallisation und giebt ihnen folglich ein matteres und einförmigeres Aussehen in den Formen; dann aber vermindert es die Bröcklichkeit jener Säuren, so daß sie nicht mehr in den Formen zerbrechen, daß alle Kerzen unverletzt aus denselben hervorgehen und daß endlich die Stalaktiten, welche sich bilden, wenn die Kerze zu fließen beginnt, fest an dem Körper derselben hängen bleiben und sich nicht von demselben ablösen. Unglücklicher Weise hat jedoch das Wachs einen zu hohen Preis, und ein Zusatz von 10 Procent desselben veranlaßt Kosten, welche die von der Concurrenz gedrückten Fabrikanten zu vermeiden suchen müssen, indem sie entweder die Dosis vermindern oder ganz unterlassen.

Endlich hat man noch seit einigen Jahren der Margarin- und der Stearinsäure, um die Zerreiblichkeit derselben zu vermindern und ihnen mehr Zusammenhang und Gleichartigkeit zu geben, einen gefährlichen Stoff beigemischt, die Arseniksäure. Da jedoch diese Beimischung sehr böse Folgen haben kann, so ist sie in allen Ländern durch polizeiliche Verordnungen untersagt. Die hinzugefügte Menge von Arseniksäure soll, wie man sagt, nicht den tausendsten Theil der Stearinsäure betragen; aber es scheint nach der Angabe einiger englischen Fabrikanten, denen jener Zusatz von Arseniksäure durch französische Gewerbtreibende angegeben war, als habe man auf 120 Kilogramm Stearinkerzen 1 Kilogr. Arsenik angewandt. Um vollständig diese mineralische Säure mit den animalischen Säuren zu mischen und den vorgesetzten Zweck zu erreichen, mußte man die Temperatur der letztern von 85° auf 90° erhöhen und sorgfältig rühren, bis die Masse zu erstarren beginnt. Der Docht wurde in concentrirte Schwefelsäure getaucht, und endlich fügte man auch Gummi gutti hinzu, wenn man den Kerzen die Farbe von Wachskerzen geben wollte. Die Aehnlich-

keit wurde noch gesteigert durch den dunklen Ton, welchen das Arsenik der Stearinsäure gab, allein diese unterschied sich noch dadurch, daß sie sich glatter und minder schmeidig anfühlte.

Gewöhnlich unterscheidet man die arsenikhaltigen Stearinkerzen dadurch von den Wachs- oder Wallrathkerzen, daß man sie mit einem Falzbein zwei oder drei Mal hinter einander auf- und abwärts streicht; sind es Wachs- oder Wallrathkerzen, so gewinnt der Stoff einen größern Glanz, während die auf gleiche Weise behandelten Stearinkerzen ihren Glanz verlieren und an der Stelle, wo sie gerieben sind, matter werden. Auch unterscheidet sich die Stearinkerze im Bruche von der Wachs- und Wallrathkerze: die Wachskerze zeigt auf der Bruchfläche eine Reihe von regelmäßigen concentrischen Ringen um den Docht; die Bruchfläche der Wallrathkerze sieht wie der Bruch des Kamphers aus, während die arsenikhaltigen Stearinkerzen einen unebenen, von kleinen Warzen und Grübchen bedeckten Bruch zeigen, durch Schaben mit dem Nagel oder einem scharfen Körper leicht in ein weißes Pulver verwandelt werden und unter der Lupe eine Menge feiner glänzender Theilchen zeigen.

Wir lenken die öffentliche Aufmerksamkeit nicht weiter auf diese arsenikhaltigen Stearinkerzen, noch auf die mit deren Anwendung verbundenen Gefahren, weil nicht nur, wie wir bereits sagten, die Verwaltungs-Behörden allenthalben deren Anfertigung verboten haben, sondern weil auch der Fabrikant selbst seinen Vortheil nicht bei denselben findet. Der Fabrikant wird selbst am meisten gefährdet, wenn er sich der Arseniksäure bedient, um die Krystallisation der fetten Säuren zu stören. Das Wachs erfüllt denselben Zweck sehr wohl, ohne daß mit seiner Anwendung Nachtheile verbunden wären.

In jedem Falle war die Anwendung der arsenigen Säure mit Uebelständen verbunden, welche früher oder später, auch abgesehen von ihren giftigen Eigenschaften, ihrer Anwendung ein Ende gesetzt haben würden, denn die arsenikhaltigen Kerzen verbreiten beim Brennen einen knoblauchartigen Geruch und das verschiedene specifische Gewicht veranlaßte häufig ungeachtet des sorgsamsten Umrührens, daß die arsenige Säure sich in den Formen setzte und die Kerzen daher an ihrem obern Ende mehr von derselben enthielten, als an dem unteren Ende, welches in der Form nach oben steht, und dieser Unterschied war sogar so merklich, daß die Kerzen, wenn sie angezündet wurden, starke arsenikalische Gerüche verbreiteten, während sie fast geruchlos brannten, nachdem sie über die

Hälfte verzehrt waren. Das Mittel war demnach ein zu gleicher Zeit gefährliches und unvollkommnes.

Lernen wir jetzt das Schmelzen und das Formen der weißen Säuren kennen.

Um die festen und weißen Säuren in Schmelzung zu bringen, bedient man sich noch, um die Färbung zu vermeiden, in manchen Fabriken der Töpfe von Steingut, welche man im Marienbade erhitzt, um Sprünge und Verluste zu vermeiden. In den am besten organisirten Fabriken benutzt man in derselben Absicht und zu gleichem Zwecke einen kupfernen, innen versilberten Kessel. Dieser Kessel, welcher einen doppelten Boden hat und durch Dampf geheizt wird, ist im Aufriß und Durchschnitt Taf. I. Fig. 23. dargestellt.

Diese Operation bietet, wie man sieht, keine Schwierigkeit dar, und wir glauben folglich nicht, daß wir weitläufiger von derselben zu handeln haben.

In dem Augenblick, in welchem die weißen Säuren schmelzen, fügt man das Wachs hinzu, welches den Kerzen die matte Farbe verleihen und die Krystallisation des Stoffes stören soll. Wir haben schon gesagt, daß man 10 Procent und weniger Wachs zufügt, wenn dasselbe theuer ist, so wie auch, daß man durch ein geschicktes Verfahren, namentlich durch Auswahl des geeignetsten Zeitpunktes zum Gießen der Kerzen, die Hinzufügung von Wachs zu ergänzen sucht.

Sobald die Säuren in Schmelzung treten, gießt man sie durch ein Haarsieb, um sie von Unreinigkeiten zu befreien, und schreitet dann zum Gießen der Kerzen, wie wir das näher beschreiben werden.

Bei dieser Operation gießt man die Kerzen in Formen aus einem gemischten Metall. Man nahm zu denselben anfangs Blei und zwar zu gleichen Theilen; allein die Erfahrung hat gezeigt, daß man das Verhältniß des Zinns vermindern könne, durch welches diese Formen zu kostspielig wurden, und man nahm daher einen Theil Zinn auf zwei Theile Blei. Die Formen sind leicht konisch und haben die Gestalt der Kerzen. Die Spitze, welche den obern Theil der Kerze formt, so wie auch die Oeffnung am untern Theile sind durch einen kleinen Ring von Messing verstärkt, damit sie durch den Gebrauch nicht abgenutzt werden. Die Formen enden mit einem Trichter, welcher ziemlich so viel faßt, wie die Form, das heißt die zu einer Kerze nöthige Menge fetter Säure.

Bevor man die Kerzen gießt, muß man die Dochte schnei-

den, was mit Leichtigkeit auf kleinen, für diesen Zweck geeigneten Haspeln geschieht. Sind die Dochte zerschnitten, so taucht man sie mit nur einem Ende in geschmolzene Stearinsäure (wozu man die Abfälle benutzt), damit die Fäden dieses Endes unter einander verbunden werden, sich nicht von einander trennen und an ihrem obern Ende eine dicke gekrümmte Nadel aufnehmen und festhalten können, welche man quer hindurchsteckt. Nachdem dieß geschehen, bringt man den Docht in die Form.

Um nun den Docht in die Form zu bringen, bedient man sich eines kleinen, eigens dazu gemachten Werkzeuges, welches in einem gabelförmigen Eisendraht besteht, das an seinem Ende ein Stück Horn von elliptischer Form trägt, welches in seinem Innern die gabelartige Spitze des Eisendrahtes birgt und dient, den Lauf des Werkzeuges im Innern der Form zu regeln, ohne daß diese letztere geritzt und beschädigt wird. Man steckt in das beschriebene Werkzeug dasjenige Ende des Dochtes, welches nicht zubereitet ist, und schiebt es nun durch die Höhlung der Form hindurch; das Draht führt den Docht bis an die Spitze der Form, wo man es durch einen kleinen hölzernen Pflock befestigt, welchen man neben demselben ziemlich fest einsteckt, so daß er es an die Wände der Mündung anklemmt. Nachdem dieses geschehen, zieht man das Instrument zurück, und die dicke gekrümmte Nadel, welche man durch das andere Ende des Dochtes gesteckt hat, dient jetzt nicht nur, den Docht anzuspannen, sondern auch, es in der Mitte der Form zu erhalten.

Da eine der wesentlichen Eigenschaften der Stearinkerzen-Dochte darin besteht, daß ihr brennendes Ende nicht mehr in dem dunklen Centrum der Flamme ist, sondern in Folge der Neigung, welche sie annehmen, in den weißen Theil der Flamme gelangt, in welchem es eine fast vollkommene Verbrennung erleidet, bei welcher nur noch einige unbedeutende, zu Asche gewordene Rückstände bleiben, so folgt daraus, daß, wenn in Folge irgend eines Umstandes, der von der Drehung des Dochtes, der zu demselben genommenen Baumwolle ꝛc. abhängen kann, sich der Docht stets nach einer und derselben Seite neigte, während die Kerze verbrannt wird, diese aufhören würde, auf ihrer Oberfläche das für gute Stearinkerzen charakteristische Schälchen zu bilden, daß der Stoff nun auf einer Seite schneller schmelzen würde, als auf der andern, und daß folglich die Kerze fließen würde. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat man in den meisten Fabriken die Gewohnheit, dem Dochte eine leichte Drehung zu geben, indem man die gekrümmte

Nadel, welche es oben hält, zwei bis drei Umdrehungen machen läßt, nachdem der Docht in die Form eingeführt ist. In Folge dieser Drehung wendet sich der Docht in dem Maße, wie die Verbrennung fortschreitet, allmählich nach allen Punkten der Peripherie der Kerze und bringt auf diese Art eine gleichmäßige Schmelzung des Stoffes hervor.

Wenn die Dochte auf die beschriebene Weise in die Formen eingeführt und in dem Mittelpunkte derselben befestigt sind, so werden diese Formen je acht und acht in Platten von Weißblech gestellt, welche zu diesem Zwecke mit Löchern versehen sind, und auf denen die Formen durch ihre trichterartigen Mündungen festgehalten werden. Diese Blechplatten werden nun auf einen Wärmer gebracht, der ihre Temperatur zu erhöhen hat. Dieser Wärmer besteht aus Abtheilungen von Schwarzblech, deren jede eine Platte mit acht Formen aufnimmt und sich in einem Wasserbade befindet, welches durch einen Dampfstrahl in der passenden Temperatur erhalten wird.

Sobald die Formen hinreichend warm sind, bringt man sie neben die Schmelztöpfe und beendet die Einwirkung des Dampfes. Sobald man nun bemerkt, daß die fetten Säuren zu gerinnen beginnen, oder vielmehr, daß ein Anfang von Verdichtung und Krystallisation an den Wänden des Schmelztopfes stattfindet, so füllt man die Formen mittelst einer Kelle oder eines Schöpflöffels, den man vorher gewärmt hat, und zwar bis zu vier Fünftheilen des Trichters, um damit einen Gießzapfen zu bilden, welcher bestimmt ist, die Leeren zu füllen, welche sonst im Innern der Kerzen durch die bedeutende Zusammenziehung, welche die Stearinsäure erleidet, entstehen würden.

Die Erwärmung der Formen ist eine unerläßliche Operation, weil sich sonst die Säure nicht so gut formen würde und man die Kerzen nur mit Schwierigkeit aus den Formen bekommen könnte; allein die Temperatur darf nicht über 50—55° hinaus gehen, was durchaus nothwendig ist, damit der Docht frei von Feuchtigkeit bleibe und das Formen auf gute Weise und bei der möglichst niedrigsten Temperatur erfolge. Diese Erwärmung hat aber auch noch einen andern Vortheil. Da nämlich die Säure in dem Augenblick in die Formen gegossen wird, in welchem sie im Begriff steht, zu krystallisiren, so wird durch die erwärmten Formen jene beginnende Krystallisation gestört, was den Kerzen ein matteres, weniger blättriges und angenehmeres Aussehen giebt. Wenn man das Formen in einem zu warmen Zustande vornimmt, so

bekommt man nicht nur krystallinische Kerzen, sondern es entsteht auch ein beträchtlicheres Schwinden in der Mitte der Kerze, was bei dem eben angegebenen Verfahren nicht stattfindet.

Endlich hat das Erwärmen der Formen noch den Zweck, das Reißen der Kerzen auf ihrer Oberfläche zu vermeiden, die man sonst, nachdem man die Kerzen aus den Formen genommen oder nachdem sie einige Tage an der Luft gehängt haben, von unzähligen kleinen Rissen durchzogen findet.

Der Stoff, dessen man sich zum Formen bedient, wird gewöhnlich nicht unmittelbar aus dem Schmelztopfe genommen; man nimmt ihn aus diesem Schmelztopfe mit Hülfe eines kleinen Gefäßes, in welchem man ihn erkalten läßt, bis er im Begriff steht zu krystallisiren; sobald sich dann diese Krystallisation zeigt, so stört man sie durch Umrühren, bevor man die Formen füllt.

Sobald die Kerzen gegossen sind, d. h. sobald das Formen bei der möglichst niedrigsten Temperatur vorgenommen ist, so nimmt man die Platten von Weißblech hinweg, welche die Formen auf dem Wärmer tragen, und stellt die Formen zwischen hölzerne Latten, die parallel neben einander angebracht sind, so daß die Formen mit ihren obern erweiterten Theilen auf ihnen ruhen können. Zwei oder drei Stunden später kann man die Kerzen aus den Formen nehmen und in diese neue Dochte bringen. Auf solche Weise kann man drei Mal täglich gießen.

Wenn man die Kerzen nach der Erkaltung aus den Formen nehmen will, so zieht man zuerst den kleinen Pflock heraus, welcher den Docht an dem unteren Ende hält, sticht dann mit einer Pfrieme in den Gießzapfen, und hebt so die Kerze heraus. Wenn die Kerzen in den Formen festhängen, so muß man sich begnügen, mit dem unteren Ende des an der Form befindlichen Trichters wiederholte, aber nicht zu starke Stöße auf die Hand oder den Tisch zu thun, weil die Metallmischung, aus welcher die Formen gemacht sind, eine sehr weiche ist und dieselben folglich leicht verdorben werden können.

Wenn die Kerze der Pfrieme widersteht und auch nach dem sanften Aufstoßen der Form nicht aus dieser weicht, so muß man die widerspenstigen Formen wiederum für einen Augenblick in den Wärmer bringen, welcher bei dem Formen gedient hat. Durch die Erhöhung der Temperatur wird zunächst die Form ausgedehnt, und ehe noch die Kerze von der Wärme erreicht wird, läßt sie sich leicht aus der Form ziehen.

Wenn aber dennoch die Kerze nicht aus der Form gehen

will, so muß man schließen, daß diese letztere fehlerhaft ist. In der That kommt es oft vor, daß die Formen auf ihrer innern Fläche Vertiefungen oder Blasen haben, welche alsdann zu eben so vielen Hemmnissen werden; auch kann die Form durch einen Stoß oder Fall eine Beule bekommen haben, bei der Einführung des Dochts auf der innern Seite geritzt sein, — und das Alles sind Umstände, welche theils das Herausnehmen der Kerzen erschweren, theils dem saubern Aussehen derselben schaden.

Wenn man die Kerzen aus der Form genommen hat, so bricht man den Gießzapfen ab und wirft ihn in den Topf, um ihn wieder einzuschmelzen. Solche Abfälle werden mit Weinsteinsäure gereinigt, durch ein Haarsieb gegossen und dienen alsdann sofort zur Verfertigung von Kerzen. Die Weinsteinsäure hat die Eigenschaft, alle fremden Körper aus den weißen fetten Säuren niederzuschlagen.

Wenn die Gießzapfen abgebrochen sind, so beschneidet man die Kerzen. Dieses Beschneiden geschieht am häufigsten mit einem Messer, welches demjenigen ähnlich ist, das zum Zerschneiden der noch verbundenen drei Säuren dient und dessen Beschreibung wir oben gegeben haben; aber man hat auch noch andere Mittel angewandt, weil man mit dem erwähnten Messer die Kerzen oft nur einzeln, oder doch nur wenige mit einem Male, beschneiden kann. Auch springen oft Stücke von der Stearinmasse ab, wodurch man Abgänge erhält.

Herr Golfier-Besseyre sagt, daß er mit Erfolg versucht habe, die Kerzen auf der Drehbank mittelst einer Fraise und einer mit Charnieren versehenen Längen-Form zu beschneiden; die Kerzen werden alsdann mit einer bewundernswürdigen Sauberkeit beschnitten, und dieses Verfahren ist wenigstens eben so fördernd, wie das vorige, denn nach Angabe des genannten Manufacturisten kann ein Arbeiter mit Leichtigkeit in zehn Stunden 30,000 Kerzen beschneiden, wenn ihm dieselben zur Vermeidung von Zeitverlusten zugereicht und abgenommen werden.

Dann werden die Kerzen einzeln auf einen Stempel gedrückt, welcher das Zeichen oder den Anfangsbuchstaben des Fabrikanten enthält, auf einer Platte von Weißblech befestigt ist und von unten mittelst einer kleinen Lampe erhitzt wird. Die angegebene Platte ist rinnenförmig gebogen, so daß der Stoff, welcher von jeder Kerze abfließt, aufgefangen werden kann. Diese Abgänge dienen zu dem erwähnten Eintauchen der Dochte, um die Fäden derselben an ihrem untern Ende mit einander zu vereinigen.

Das vorzüglichste Verdienst der mit fetten Säuren bereiteten Kerzen besteht darin, daß sie von blendender Weiße sind; es ist daher auch selten, daß man ihnen eine andere Farbe gibt, als die rein weiße, und jede Färbung der Kerzen muß auf eine geringere Qualität schließen lassen, kann sogar als Verfälschung betrachtet werden. Demnach kann es Verhältnisse geben, in denen man wünschen kann, Kerzen von einer gewissen Farbe zu fertigen, und deßhalb wollen wir einige Worte über die Färbung der Kerzen sagen.

Einige Fabrikanten setzen zu der Säure oder zu den sonstigen Mischungen, wenn dieselben geschmolzen sind, eine kleine Menge blauer Farbe, wodurch ihre Färbung erhöht wird und das Product ein angenehmeres Aussehen bekommt.

Mit der Alkanna-Wurzel färbt man die Kerzen roth. Zu diesem Zweck bringt man dieselbe in gepulverter Form in ziemlich großer Menge in ein Wenig geschmolzene fette Säure und bedient sich dieser alsdann, der ganzen Masse die gewünschte Färbung zu geben. Wenn die Alkanna die gesuchten Töne nicht gibt, so bedient man sich des Zinnobers, den man mit etwas fetter Säure auf einen erwärmten Marmor verreibt. Allein diese Farbe ist zu theuer, so wie auch der Carmin-Lack.

Um die Kerzen gelb zu färben, bedient man sich das Palmöls, der Rhabarber oder des Orleans.

Um die Kerzen blau zu färben, wendet man das feinste künstliche Ultramarin an, welches man auf warmem Wege mit der fetten Säure verreibt, oder auch Kupfer-Sulphat, das man zuvor in einer kleinen Menge Wasser auflöst, und dann der geschmolzenen fetten Säure hinzusetzt. Man bedarf etwa 225 Gramme Kupfersulphat auf 100 Kilogr. fetter Säuren.

Die grüne Farbe erhält man durch Grünspan von bester Qualität, welchen man mit Ultramarin vermischt.

Alle auf irgend eine Art gefärbten Kerzen haben den Uebelstand, daß sie fließen und viel Rauch verbreiten. Aber außerdem haben sie auch noch einen Fehler, welcher ihren Gebrauch unter gewöhnlichen Verhältnissen durchaus verbannen sollte, nämlich den, daß sie meist giftige Dünste in dem Innern der Zimmer verbreiten und zu ernsten Folgen Anlaß geben können, welche man besser verhütet, als bekämpft, wenn sie bereits erschienen.

Wir haben Taf. I. Fig. 24 den ganzen Apparat zum Gießen der Kerzen dargestellt.

Fig. 25. Grundriß desselben Apparats.

m, Formen von Zinn, welche in den Raum n hinab hängen und mittelst des Wasserbades o, welches sie von allen Seiten umgibt, in einer warmen Temperatur erhalten werden.

p, Dampfröhre, welche zur Heizung des Wasserbades bestimmt ist.

Fig. 26. Eine Kerzen-Form.

Fig. 27, 28. Holzgerüst, auf welches die Kerzen gebracht werden, um sie zu bleichen.

Wir übergehen hier eine Menge von Verfahrens-Arten, welche man bei der Fabrikation den Kerzen aus festen fetten Säuren anwenden könnte, und begnügen uns, zum Schluß dieses Artikels noch die Specification eines Patents zu geben, welches F. Allmann unter dem 30. Nov. 1847 auf eine neue Art des Formens bei der Fabrikation der Lichter und Kerzen nahm, so wie auch eine durch Herrn Maudslay erfundene Vervollkommnung der Lichter- und Kerzen-Fabrikation.

Herr Allmann sagt:

»Ich hatte mir anfangs vorgenommen, Lichter auf kaltem Wege und aus festen Stoffen zu formen, dann Lichter mit einer Hülle oder Umkleidung von feinen Stoffen zu machen, die innen mit Stoffen von geringerer Güte gefüllt wären, endlich aber Dräthe zur Fabrikation gezogener Lichter zu dem Zweck anzuwenden, um gewundene hohle Dochte in ihnen anzubringen.«

»Die Stoffe, welche zur Fabrikation von Kerzen auf kaltem Wege angewandt werden können, sind Wachs, Wallrath, Stearin, Stearinsäure und Mischungen dieser Stoffe; allein man muß Sorge tragen, daß weder Olein, noch Oleinsäure in ihnen seien, weil diese Körper die anzuwendenden Stoffe am Festwerden verhindern würden, wenn man sie dem Druck unterwürfe.«

»Fig. 29, Taf. II. zeigt einen Längendurchschnitt der zur Anfertigung von Kerzen auf kaltem Wege anzuwendenden Maschine.«

»Diese Maschine besteht zunächst in einem Cylinder aa, welcher die fetten Stoffe enthält. Dieser Cylinder ist mit einem halbkugligen Hute b versehen und mit einem Hemde cc umgeben; er wird während der Fabrikation der Lichter durch die Ohren a,a in passender Lage erhalten, da diese Ohren in die vertikalen Vertiefungen eintreten, welche in dem Hemde c angebracht sind. Diese Einrichtung erlaubt, den Cylinder hinwegzunehmen, wenn er leer ist, und ihn von Neuem mit fettem Stoff zu füllen.«

»Auf dem Hute b ist eine Röhre angebracht, durch welche

man den fetten Stoff mittelst des Pistons e preßt, um das Licht um den Docht f zu formen. Dieser Docht wird von dem Haspel g geliefert; er geht von diesem aus über eine Zurückwerfungs-Rolle h, welche es auf seinem Wege durch eine Leitung führt, die durch den Kragen des Cylinders a und durch die Barre oder Brücke i geht, von wo es durch den konischen Aufsatz j in die Röhre d geführt wird.

»Der volle Stempel oder Piston c wird durchaus auf dieselbe Weise in Bewegung gesetzt, wie derjenige einer gewöhnlichen hydraulischen Presse, d. h. indem man Wasser durch die Röhre oder Leitung in die cylindrische Höhlung k drängt. Wenn man ihn in die Retraite m zurückziehen will, um den Cylinder a aufheben und von Neuem füllen zu können, so wird das Wasser durch die Leitung n ausgeleert, und der Piston durch das Gegengewicht o, welches an einer mit dem Piston verbundenen Schnur p hängt (die über eine Rolle q geht), zurückgeführt. An dem Ende des Pistons ist ein Beschlag angebracht, welcher in einem ausgehöhlten Rondell von Stahl s besteht, welches durch einen Ring t befestigt ist. Der Druck, welchen man auf den fetten Stoff ausübt, dehnt das ausgehöhlte Rondell s aus und drängt es so gegen die Wand des Cylinders a, daß es den weichen Stoffen nicht möglich wird, neben dem Stempel einzuschlüpfen.«

In dem Maße, wie der fortlaufende Cylinder von fetter Masse mit dem Docht in der Mitte zu der Röhre d hinausgetrieben wird, wird er in Stücken von passender Länge zerschnitten, um Lichter zu bilden, deres oberes konisches Ende man alsdann mit Hilfe des durch Fig. 30 versinnlichten Apparats herstellt.

Dieser Apparat besteht in zwei gekrümmten Messern, welche auf einem Wagen an dem Ende des Baumes u befestigt sind, der zwischen Docken durch einen Riemen gedreht wird, welcher über die Rolle v geht; die Kerze wird durch ein Loch eingeführt, welches in das Richtholz w gemacht ist, und zwischen die beiden Messer geleitet, welche ihrem Ende die gewöhnliche konische Form geben.

»Fig. 31 ist ein Abschnitt eines Hutes b, welchen man auf den Cylinder r der Figur 29 bringt, wenn man Hüllen oder Mäntel für die Lichter machen will.

»In diesem Falle befestigt man eine cylindrische Welle x in der Brücke i; diese Welle füllt fast vollständig die Röhre d aus und läßt nur einen engen runden Raum, durch welchen der fette Stoff durch die Wirkung des Pistons getrieben wird, der ihn auf solche Weise zwingt, die Form einer Röhre anzunehmen.«

»Diese Röhre aus fettem Stoff wird in passende Längenstücke zerschnitten und jeder Theil mit einem weichern Stoff von geringerer Güte gefüllt, was man mit dem Fig. 32 dargestellten Apparat bewirkt.«

»Die Hülle a wird in eine Röhre b gebracht, welche mit dem untern Ende auf dem Grunde von Zinn c ruht, welcher bestimmt ist, die konische Spitze des Lichtes zu bilden; der Docht, welcher von dem Haspel d ausgeht, geht durch das Centrum jener Hülle und wird durch den Arm e gehalten; die Büchse f, welche die Hülle umgibt, ist mit kaltem Wasser gefüllt, und die Stoffe von geringerer Güte werden im geschmolzenen Zustande in jene Hülle gefüllt. Wenn Alles erkaltet und fest ist, so wird die Kerze aus dem Apparat genommen.«

»Fig. 33 zeigt, wie man Metalldräthe bei der Fabrikation gezogener Lichte anwenden kann.«

»a, a sind Metalldräthe, welche durch Oeffnungen in der Barre b gehen und durch die Druckscheiben c, c festgehalten werden. Der Docht wird zuerst über eine der Schrauben c geführt, geht dann an einer Seite des Drahtes hinab, welches zu jener Schraube gehört, tritt in eine am Ende des Drahtes angebrachte Kerbe, steigt an der andern Seite wieder hinauf und dann über die Schraube c, wie man in B sieht. Von da wird der Docht über die folgende Schraube geworfen und nimmt dann wieder denselben Verlauf. Wenn alle Metallfäden mit Dochten bedeckt sind, so dreht man sie mittelst der Scheibe d um ihre Achsen, um die Dochte zusammenzudrehen, wie man in C sieht. A zeigt den nicht mit Docht bezogenen Draht.«

»Das Eintauchen der Dochte in die geschmolzene fette Masse wird auf gewöhnliche Weise vorgenommen (während das Querholz b an seinen beiden Enden auf die Pfosten e gelegt wird), und wenn die Kerzen beendigt sind, so werden die Dochte abgeschnitten, indem man ein Messer vor die Retraiten f, f in dem Querholze b setzt. Nach dem Herausziehen der Drähte hat man hohle Dochte in den Kerzen.«

Wenn man dieses sinnreiche Verfahren auf die Fabrikation der Kerzen aus festen fetten Säuren anwenden wollte, so würde man nicht auf kaltem Wege operiren können, sondern die Temperatur des Apparats und der Säuren erhöhen müssen, um letztere plastischer und zum Formen geeigneter zu machen.

Wir werden nun die Verbesserungen mittheilen, welche

Maudslay für die Fabrikation der Kerzen und Lichter vorgeschlagen hat.

»Diese vervollkommnete Weise der Fabrikation von Kerzen und Lichtern, welche Gegenstand eines im October 1847 in England genommenen Patentes ist, besteht darin, daß die Kerzen oder Lichter geformt werden, indem man mit Gewalt, und zwar durch Druck, die fetten Säuren, den Talg oder die andern zu formenden Stoffe, aus denen die Lichter bereitet werden sollen, durch Röhren treibt, welche in einer niedern Temperatur gehalten werden, so daß die fette Säure oder der Talg, welche im flüssigen Zustande sind, wenn sie in die Röhren eintreten, allmählig darin erhärten oder vielmehr zum Theil auf ihrem Durchgange durch die Röhren krystallisiren, und endlich vollkommen erkalten und erhärten, wenn man sie in ein Gefäß mit kaltem Wasser einführt; die Baumwolle, welche den Docht bilden soll, wird dabei in dem Augenblick in die Säure oder den Talg eingeführt, wenn der Stoff im Begriff ist, die Röhre zu verlassen, und ehe er seine ganze Härte gewonnen hat.

»Man hat schon verschiedene andere Weisen vorgeschlagen, um Kerzen oder Lichter durch einen fortdauernden Druck zu fabriciren, welchen man auf die Stoffe ausübt, indem man diese durch Formen oder Röhren treibt; aber man hat bisher dieses Verfahren nur auf Stoffe angewandt, die sich im kalten und festen Zustande befanden, so daß man den Einwurf gegen dasselbe erheben konnte, es würden dabei die Stoffe wohl an einander gedrückt, aber nicht wirklich vereinigt und zu einer gleichmäßigen Masse gebildet, was lediglich durch das Schmelzen geschehen kann.

»Taf. II Fig. 51 — 54 ist die Maschine dargestellt, welche das Formen der fetten Stoffe nach Maudslay's Angabe bewirken soll.

»Fig. 51. Durchschnitt der Maschine im Aufriß nach der Linie ab der Fig. 53.

»Fig. 52. Noch ein Aufriß im Durchschnitt, nach der Linie cd, Fig. 53.

»Fig. 53. Grundriß des Apparats doch der Linie ef der Fig. 51.

»Fig. 54. Horizontaler Abschnitt nach der Linie gh Fig. 52.

»A ist ein verschlossenes Gefäß von cylindrischer Form oder ein Kessel mit konischem Grund, bestimmt, die fette Säure, den Talg oder jeden andern Stoff, jede andere Mischung aufzunehmen, die man schmelzen und alsdann in Lichter oder Kerzen umwandeln

will. A^2 ist ein cylindrischer Block, welcher mehre kurze Pfeiler ppp aufnimmt, auf welche der Kessel A gesetzt wird. B ist ein kleiner Herd oder Ofen, welcher dient, um das Gefäß A zu heizen. CC sind Canäle, durch welche Rauch und erhitzte Luft circuliren.

»Man begreift, daß man diesen Kessel auch mit Hilfe von Dampf oder heißem Wasser heizen kann, in welchem Falle man des Herdes oder Ofens B nicht mehr bedarf. Außerdem ist noch ein Schlot vorhanden, welcher die Producte der Verbrennung hinwegführt und an einem passenden Punkte der Feuerzüge C angebracht wird, aber auf unserer Abbildung nicht dargestellt ist.

»J ist ein Abkühler oder ein offenes cylindrisches Gefäß, mit kaltem Wasser gefüllt, welches den cylindrischen Block A^2 umgibt und concentrisch mit demselben ist. Dieses Gefäß ist um einige Centimeter niedriger, als der Block und mit dem Kessel oder Schmelzgefäß A, welches über demselben steht, durch die Barren QQ verbunden, welche durch Bolzen und Schrauben befestigt sind.

»D ist eine Druckpumpe mit vollem Piston, in der Mitte des Kessels A angebracht, auf dessen Grund sie dauerhaft befestigt ist, so wie sie ferner durch die Spannung und Stütze EE festgehalten wird. Wenn man diese Pumpe in Bewegung setzt, sei es nun mit der Hand oder durch irgend eine andere Kraft, so wird der geschmolzene Stoff durch das Saug-Ventil F in den Körper der Pumpe gehoben und von hier durch den Stempel durch ein Ausladungs-Rohr G gedrückt, welches ihn in eine Büchse H führt, welche in das kalte Wasser gesenkt ist, das in dem Abkühler J enthalten ist. Von dieser Büchse gehen drei Schlangenröhre C^1, C^2, C^3 aus, welche in das kalte Wasser gesenkt sind und Hähne tragen, mittelst deren sie alle geöffnet werden können, um der geschmolzenen Masse Durchgang zu gewähren, oder auch nur eins oder zwei von ihnen, weil jene Masse nach dem Bedürfniß in eine, zwei oder drei unterschiedene Ströme gedrängt wird.

»An dem Ende m, neben dem Ausladungspunkte der drei Schlangenröhre hat man auf jedes von ihnen ein kleines Rohr P gesteckt, welches an seinem Anfügungspunkte zu einem abgerundeten Knie gebeugt ist, so daß sein Centrum sich bei seiner Endigung ganz genau in der Axe des Schlangenrohres befindet. Durch diese Röhre geht die Schnur von Baumwolle oder was sonst die Bestimmung hat, als Docht der Kerze oder des Lichts zu dienen; dieser Docht rollt sich über drei Haspeln O, O, O, die auf Galgen an den Seiten des Schmelzkessels A angebracht sind, und in

dem Maße, wie die Säule plastischen Stoffes durch die Windungen des Schlangenrohres gegen den Ausgangstrichter N gedrängt wird, umhüllt sie den Docht und zieht ihn mit sich fort. Wenn die plastische Masse aus dem Trichter M kommt, so gelangt sie in den Trog N, welcher mit kaltem Wasser gefüllt ist, in dem sie schnell erhärtet, Festigkeit und krystallartige Härte erlangt. In demselben Augenblick, in welchem sie diesen Zustand von Festigkeit erlangt, wird sie in passender Länge abgeschnitten, und zwar entweder mit der Hand, oder durch ein mechanisches Verfahren, worauf man die Spitze an der Seite bildet, an welcher das Licht oder die Kerze angezündet wird.

»Der Vortheil, welchen diese Art, Lichter und Kerzen zu fabriciren, gewährt, besteht in der Leichtigkeit und Schnelligkeit der Arbeit, in der Ersparniß von Arbeitern und endlich noch darin, daß die Lichter an derselben Stelle geformt werden können, wo die Stoffe zu denselben ihre Vorbereitung erhalten haben, indem die Maschine leicht, tragbar, einfach zu handhaben und Beschädigungen nicht leicht unterworfen ist.

»Die Zahl der Schlangenröhre an jeder Maschine muß stets in einem passenden Verhältniß zu der Größe der Maschine, besonders aber zu der Pumpe stehen, und wenn wir auch nur drei als eine passende Zahl auf den Figuren dargestellt haben, so hat man dennoch nicht nöthig, sich an dieselbe zu halten, sondern kann sie noch vermehren.

»Man kann mit derselben Maschine und auf dieselbe Weise auch Wachskerzen anfertigen. Aber in diesem Falle haben die Röhren nicht nöthig, einen so langen Lauf zu nehmen, und man kann sie daher abkürzen.«

Herr Maudslay hat noch bemerkt, daß seine Maschine mit einigen Abänderungen auch zum Formen anderer geschmolzener plastischer Stoffe verwandt werden könne, wie z. B. zur Anfertigung verschiedener Producte der Zuckerbäckerei; nur würde man alsdann die geformten Stoffe nicht in kaltes Wasser leiten, sondern auf Binden ohne Ende von einem baumwollenen Gewebe, von metallischer Gaze oder von irgend einer andern Substanz, je nachdem man es für passend hält und das Product es verlangt.

10. Bleichen der Kerzen.

Die Kerzen, welche aus weißen festen Säuren geformt wurden, sind schon an und für sich meist weiß. Dennoch bemerkt man oft einen leichten gelblichen oder bräunlichen Schein, den man zu

entfernen wünscht. Dieser Schein rührt offenbar von der Hyper-Oxygenation eines kleinen Theiles Oleïn-Säure, welche bei den ersten Operationen der Fabrikation eingetreten ist und einen gefärbten Stoff veranlaßt hat, welchen Waschungen und Pressungen nicht zu entfernen vermochten, da er mit den festen Säuren eine Verbindung eingegangen war.

Um diese Färbung zu zerstören, hat man ein Mittel versucht, welches sehr wirksam ist, wenn es sich darum handelt, vegetabilische Pflanzenstoffe zu zerstören, d. h. man hat die Bleiche durch Besprengen mit Wasser und im Sonnenschein versucht. Wußte man doch, daß auch das Wachs von dem es färbenden gelben Stoffe befreit wird, wenn man Feuchtigkeit und Licht als Bleiche anwendet. Und in der That ist auch bei den festen fetten Säuren diese Bleiche vollkommen gelungen und wird jetzt allgemein angewandt.

Die Stearinsäure-Fabrikanten, d. h. diejenigen, welche die Stearinsäure in Broten in den Handel liefern, pflegen daher ihr Product, sobald sie dasselbe gewonnen haben, einige Tage dem Thau und der Sonne auszusetzen, um es zu bleichen und ihm ein für den Handel geeigneteres Aussehen zu geben. Eben so kann man es mit den Kerzen machen, wenn sie geformt, beschnitten und gestempelt sind. Diese Operation verleiht ihnen eine glänzende Weiße, und es könnte sogar scheinen, als gewährte sie dem Fabrikant einigen Vortheil, indem die Säure, während sie hydratisch wird, nicht nur bleicht, sondern auch zugleich an Gewicht zunimmt.

Wohl zu bemerken ist jedoch, daß man die Kerzen dem Thau und dem Lichte an einem reinlichen und wohl gelegenen Orte aussetzen muß, wo sie gegen den Rauch der Schornsteine, gegen Staub und andere Beschmutzungen gesichert sind. Auch bei umwölktem Himmel und regnerischem Wetter setzt man weder die fetten Säuren, noch die Kerzen der freien Luft aus.

Da man jedoch nicht zu jeder Zeit Thau und Licht haben kann, um die festen Säuren oder die aus ihnen gefertigten Kerzen zu bleichen, auch nicht jederzeit ein zur Bleiche passender Ort zu haben ist; so hat man daran gedacht, die mannichfachen andern Bleichmittel, als Chlor, Chlorwasserstoff-Säure, Chlorkalk, Dämpfe von siedendem Wasser, Salpetersäure &c. zu versuchen. Allein man hat diese Versuche mit Recht wieder aufgegeben, weil sie nicht immer sichern Erfolg haben, vielfältige Arbeiten verursachen und außerdem fast immer nachtheilige Stoffe in die festen fetten

Säuren einführen. So ist man also, wie beim Wachs, so auch beim Stearin, zu der Bleiche im Thau und Sonnenlicht, als der einfachsten, sichersten und befriedigendsten, zurückgekehrt.

Im Laufe des Jahres 1844 haben die Herren Tresca und Eboli, Stearinkerzen-Fabrikanten, der Akademie der Wissenschaften eine Mittheilung über das Bleichen der fraglichen Producte überreicht, welche wir hier mittheilen.

Sie sagen:

»Nachdem wir die Vorlesungen des Herrn Chevreul über die Theorie der Ergänzungsfarben gehört hatten, ist es Einem von uns eingefallen, daß man von dieser Theorie Vortheil ziehen könne, um den gelblichen Ton zu zerstören, welchen die Stearinsäure der Anwesenheit einer gewissen Menge Oleïn-Säure verdankt.

»Gegen das Ende des Jahres 1838 haben wir versucht, diese Vervollkommnung in unsere Fabrikations-Weise einzuführen und dann nach und nach die meisten färbenden Stoffe benutzt, deren Mischung uns das Veilchenblau liefern konnte, dessen wir bedurften.

»Stets wurde durch den Zusatz solcher färbenden Stoffe die Weiße unserer Kerzen noch vorzüglicher; nur Indigo zeigte eine Ausnahme, wahrscheinlich in Folge einer Reaction, welche von den fetten Säuren auf ihn ausgeübt wurde. Die Farbe, welche wir vorzogen, war eine Mischung von Carmin und Berliner Blau, oder besser noch Kobalt oder Ultramarin. Dieses Verfahren, welches anfangs einige Schwierigkeiten der Ausübung zeigte, wird seit neun Monaten auf leichte Weise und täglich in unserer Fabrik angewandt.

»Wenn wir denselben Grundsatz auf sehr stark gefärbte Producte anwenden wollten, so vermochten wir stets nur eine sehr deutlich ausgesprochene graue Färbung statt des Weiß hervorzubringen, welches man bei schöneren Stoffen erlangt.

»Wir haben in der letzten Zeit eine Thatsache bemerkt, welche beweist, daß zwischen gefärbten organischen Körpern, welche man auf solche Weise vereinigt, eine Art von Combination stattfinden kann, welche die Farbe eines jeden von ihnen schwächt. Gewisse leicht zu verändernde Körper, wie die Alkanna, deren Farbe der Luft ausgesetzt bald verschwinden würde, werden sehr schwach, wenn man sie mit andern gefärbten Körpern in dem passenden Verhältniß verbindet, so daß eine Neutralisation der Farbe vorgeht; während das Licht, wenn es auf die von jenen Körpern getrennte Al-

kanna einwirkte, in der Mischung denjenigen Theil der Färbung zerstören würde, welcher jenem färbenden Stoffe verdankt wird und daher den von Natur gelblichen Kerzen, wenn sie mit Berliner Blau und Alkanna gefärbt wären, einen grünlichen Schein geben würde.«

11. Das Poliren und Verpacken der Kerzen.

Die letzten Arbeiten, welche man nach dem Bleichen noch mit den Kerzen vorzunehmen hat, bestehen in dem Poliren und Verpacken.

Das Poliren besteht darin, daß man die Kerzen recht rasch mit einem wollenen Stoffe, einem Stück Tuch oder Flanell, reibt, welches man von Zeit zu Zeit mit Branntwein befeuchtet. Das flüssige und verdünnte Ammoniak liefert ebenfalls ein gutes Polirmittel für die Kerzen, aber es könnte sein, daß sich eine solche Politur nicht so lange erhielte, wie eine mit Branntwein oder verdünntem Alkohol hergestellte.

Man findet in Theil LXVI. der erloschenen Patente, S. 386, die Beschreibung und Abbildung einer Maschine zum Reiben und Poliren der Kerzen, welche Daviron erfunden, und deren Bau und Anwendung man leicht begreifen wird.

Man legt die Kerzen auf ein geneigtes Brett, auf welchem sie durch eine Vorderwand zurückgehalten werden, die zwischen sich und dem untern Theile der geneigten Ebene eine Coulisse oder einen Zwischenraum von der Breite einer Kerze läßt. In diese Coulisse (Fuge) rollt eine Kerze nach der andern, um alsdann auf den Polirtisch zu fallen.

Dieser Polirtisch ist ein horizontales Brett, dessen Breite gleich der Länge der Kerzen ist; über jeden seiner Ränder läuft eine flache Kette ohne Ende, welche so eingerichtet ist, wie die Kette in einer Uhr, bei der aber die Stifte, welche die Gelenke zusammenhalten, um 12 bis 15 Millimeter (6 Linien) hervorspringen. Es folgt aus dieser Einrichtung zunächst, daß jede Kerze in dem Maße, wie sie von dem geneigten Plane auf den Tisch fällt, an jedem ihrer Enden von einem Gliede der Kette ohne Ende ergriffen wird und zwischen die beiden Stifte der beiden folgenden Glieder kommt; dann aber, daß in dem Maße, wie die Kerzen fortrücken, nicht nur die Kerzen mit ihnen fortrücken, sondern auch um ihre Achsen gedreht werden, so daß nach und nach ihr ganzer Umfang der Einwirkung einer horizontal wirkenden Reiberolle dargeboten wird.

Diese Rolle oder dieser Reiber ist mit Tuch bezogen und liegt quer über den Kerzen. Er erhält eine horizontale Hin- und Herbewegung mittelst zweier Zugstangen, welche an seinen Enden befestigt sind, und zweier Drehlinge, welche an einer Welle befestigt sind, die man mit der Hand oder mit irgend einem Mechanismus hin- und zurückdreht, ohne sie um ihre Achse zu drehen. Jener Reiber kann rund oder flach sein.

Die Welle mit den Drehlingen trägt auch zwei Schrauben ohne Ende, deren jede eine secundäre Welle beherrscht, auf welcher eine Trommel angebracht ist, die auf ihrem Umfange zwei Reihen von Löchern in gleichen Entfernungen zeigt, in welche die Stifte der Ketten ohne Ende so eingreifen, daß sie in dem Maße vorwärts getrieben werden, wie jene Trommeln sich um sich selbst drehen, und zwar mit hinreichender Langsamkeit, um dem Reiber Zeit zu geben, die Kerze zu poliren.

Wenn die Kerze unter dem Reiber hervorkommt, so fällt sie auf ein horizontales, mit Tuch überzogenes Rad von großem Durchmesser; aber dieses Mittel wird nur angewandt, wenn man die Arbeit beschleunigen und viel liefern will.

Das Verpacken besteht gewöhnlich nur darin, daß man die Kerzen fünf und fünf zusammen nimmt, um aus ihnen Packete zu bilden, welche ziemlich ½ Kilogramm (1 Pfund) wiegen. Um dieses Verpacken zu besorgen, verfährt man in der Weise, daß man zuerst drei Kerzen zusammen nimmt, auf welche man noch zwei andere legt, worauf man sie oben und unten mit einander vereinigt, indem man sie mit einer kleinen Schnur bindet, unter welche man vorher einen Streifen gefärbtes Papier gelegt hat. Dann umhüllt man das Ganze mit einem groben Papier von blauer oder anderer Farbe, auf dessen innere Seite man Seidenpapier gelegt hat; man schließt dann das Packet, umschlingt es mit Bindfaden und überliefert es dem Handel. Auf das Papier dieses Packets klebt man gewöhnlich noch einen Streifen Papier, auf welchem die für die Kerzen-Art angenommene Benennung, der Name des Fabrikanten, der Stempel desselben und überhaupt Alles angegeben ist, was den Ursprung und die Güte des Products zu bezeichnen geeignet ist.

12. Von den durchscheinenden Kerzen.

Seitdem die Fabrikation der Stearinkerzen einen so bedeutenden Aufschwung erhalten, hat man auch gesucht, dieselben durchscheinend zu machen, wenn auch nicht, wie jene Kerzen, deren

Hauptbestandtheil das Wallrath ist, so doch wenigstens in dem Grade, wie die Wachskerzen. Zugleich hat man zu bewirken versucht, daß die Stearinkerzen durch Ansehen und Gefühl von den Wachskerzen nicht unterschieden werden können.

Um dieses zu erreichen, hat Boilot

1) die Stearinsäure mit einer gewissen Menge Wachs verbunden;

2) die Mischung hinsichtlich der Kerzen-Fabrikation so behandelt, wie man das Wachs zu behandeln pflegt, um Kerzen aus ihm zu fertigen.

Zunächst untersuchte Boilot, in welchem Verhältniß er das Wachs hinzusetzen müsse, um einestheils die gewünschte Wirkung zu erreichen, aber anderntheils auch den Preis der Stearinsäure nicht zu sehr zu erhöhen. Nach seiner Ansicht wird jenes Verhältniß zwischen 10 und 12 Procent schwanken, was eine Preiserhöhung von 35 bis 40 Centimen auf das Kilogramm hervorbringen würde. Man begreift aber, daß das angegebene Verhältniß nicht durchaus unveränderlich ist; bei 5 Procent Zusatz ist die Stearinsäure minder durchscheinend, und bei 15 Procent Zusatz ist sie mehr durchscheinend; aber wenn diese letztere Ziffer überflüssig ist, so ist die erstere ungenügend, um einen erfolgreichen Kampf mit den Wachskerzen einzugehen.

Was die Verfertigung von Kerzen aus einer Mischung von Stearinsänre und Wachs betrifft, so hat diese Mischung einen merklichen Einfluß auf den Erfolg. Wenn man eben so verführe, wie bei der Verfertigung von Stearinkerzen, so würde die Mischung der Wachstheilchen mit den Stearinsäure-Theilchen nicht die gewünschte Wirkung hervorbringen. Man fertigt zuerst die Stearinsäure auf die bekannte Weise und mischt ihr dann solches Wachs hinzu, wie man zur Verfertigung von Wachskerzen verwendet. Wie viel Wachs man hinzusetzt, das richtet sich nach der Güte oder Transparenz, welche man den durchscheinenden Kerzen verleihen will. Das Ganze wird alsdann znsammengeschmolzen und so behandelt, als handelte es sich darum, reine Wachskerzen zu verfertigen.

Wenn man dem Stearin 10 Procent Wachs hinzusetzt, so giebt man ihm nach Boilot eine Transparenz und ein wachsartiges Aussehen, wie man sie bei geringerm Kostenaufwande vergebens zu erreichen sucht. Vermehrt man das Verhältniß des Wachses, so wird zwar die Kerze noch transparenter und wachsartiger, aber auch der Preis der Herstellung zu sehr erhöht.

Nachdem man mit der Stearinsäure 10 Procent Wachs gemischt hat, unterwirft man diese Mischung der Einwirkung der Wärme eines Marienbades. In einer Viertel= oder halben Stunde werden die Stoffe hinreichend geschmolzen sein. Anstatt dann zu dem Gießen bei hoher Temperatur überzugehen, zieht man das Feuer hervor und läßt den Stoff sich abkühlen, bis man auf seiner Oberfläche eine Art von Schein entstehen sieht, was ein Zeichen ist, daß sich die Stoffe nicht nur in einem für das Gießen geeigneten Zustand der Mischung befinden, sondern auch den passenden Grad der Temperatur erreicht haben.

Man muß sich hüten, die Mischung zu rühren oder stark zu bewegen, weil man sonst undurchscheinende und in keiner Hinsicht den Wachskerzen ähnliche Kerzen erhält. Daher wird das Gießen mit hinreichender Vorsicht vorgenommen, um jede Bewegung der in dem Kessel enthaltenen Mischung zu vermeiden.

Die Wärme der Formen muß derjenigen des Stoffes gleich sein. Sollten sie zu warm sein, so würde daraus eine etwas gelbliche Farbe entspringen, die jedoch durch den Einfluß der Luft und des Lichtes wieder verschwindet.

Die durchscheinenden Kerzen brauchen, um glänzend zu werden, nur mit einem wollenen Lappen abgerieben zu werden, ohne daß man nöthig hätte, irgend eins von den Agentien anzuwenden, die zur Politur der gewöhnlichen Stearinkerzen verwandt werden.

Zweiter Abschnitt.

Behandlung der aus dem Pflanzenreiche herrührenden fetten Stoffe.

Als wir in dem ersten Theile die fetten Stoffe im Allgemeinen besprachen, da gingen wir auch in besondere Einzelheiten hinsichtlich derer ein, welche pflanzlichen Ursprungs sind, und es fanden sich unter diesen zwei, das Palmenöl und das Cocosnußöl, welche uns die größte Aufmerksamkeit zu verdienen schienen, weil sie Stoffe liefern, wie das Palmin und Cocinin, oder feste fette Säuren, wie die Palmitin= und Cocininsäure, welche man rein oder mit andern fetten Stoffen gemischt, zur Kerzenfabrikation verwenden kann. Wir werden hier nicht auf die Charaktere jener Substanzen zurückkommen, sondern führen nur an, daß man sie fast

auf dieselbe Weise mit Kalk verseift, wie wir es hinsichtlich der Behandlung der fetten Stoffe animalischen Ursprungs gezeigt haben.

Das Palmenöl, wie es nach Europa kommt, ist im Allgemeinen ein orangegelber Körper, welcher der Entfärbung bedarf, um ein reines und weißes Palmitin zu geben. Man hat behufs der Entfärbung verschiedene Mittel vorgeschlagen, von denen wir jedoch nur diejenigen mittheilen wollen, welche die besten Resultate geliefert haben.

Wenn man Palmenöl mit verdünnter Azotsäure oder mit einer Lösung von Potaschen-Azotat, dem man etwas Schwefelsäure hinzugesetzt hat, schmilzt, so entfärbt sich das Oel ziemlich schnell; aber die Färbung erscheint wieder, wenn man eine Sättigung mit Alkalien vornimmt.

Die in der Dosis von 4 Procent angewandte und mit geschmolzenem Palmenöl umgerührte Schwefelsäure reinigt dasselbe, wie jedes andere Oel.

Michaelis hat zuerst vorgeschlagen, das Palmenöl durch Anwendung von Schwefelsäure und Mangan-Peroxyd, das heißt durch eine Sauerstoff-Entwicklung, zu bleichen. Zu diesem Zwecke mischt man mit dem geschmolzenen Palmenöl $\frac{1}{16}$ feingepulvertes Mangan, fügt der Mischung die Hälfte ihres Gewichts siedendes Wasser hinzu und läßt dann vorsichtig $\frac{1}{32}$ von dem Gewicht des Oeles concentrirte Schwefelsäure darunter fließen, worauf man das Ganze kräftig umrührt. Der wieder fest gewordene fette Stoff ist grünlich, wird aber weiß, wenn er einige Zeit der Luft und dem Lichte ausgesetzt wird.

Zier hat die Bemerkung gemacht, daß das Palmöl, wenn man es langsam über eine erhitzte Metallplatte fließen läßt, sich entfärbt und unter Verschluckung des Sauerstoffs aus der Luft und Entwicklung eines stark riechenden Dampfes zu einem klaren und weißen fetten Stoffe wird. Dieses Verfahren ist seitdem im Großen in England ausgeübt.

Watt hatte ebenfalls vor etwa 15 Jahren ein schnelles, aber kostspieliges Mittel vorgeschlagen, das Palmöl zu entfärben, nämlich die Anwendung des doppelten Potaschen-Chromats und einer concentrirten mineralischen Säure. Dieses Mittel war in gewerblicher Hinsicht nicht anwendbar und wurde daher durch Chromsäure ersetzt, welche mehr Erfolg gehabt hat und über deren Anwendung Watt folgende Mittheilung gemacht hat:

»Die Chromsäure ist seit einigen Jahren ein sehr wichtiges

Agens bei der Bleiche verschiedener Artikel, besonders des Talgs und der Oele, hauptsächlich des Palmenöls, geworden. Es muß demnach Allen, welche bedeutende Mengen Chromsäure verbrauchen, sehr willkommen sein, zu erfahren, auf welche Weise man dieselbe am besten anwendet, und wie man sie wieder herstellen kann, um sie von Neuem anzuwenden und die Kosten des Potaschen-Bichromats zu ersparen, so oft man Chromsäure nöthig hat.

»Vor etwa zwölf Jahren fand ich in Folge zahlreicher Versuche und andauernder Studien, daß es kein wirksameres Agens gäbe, um unreine Talge, widerwärtig riechende Fettarten, stark gefärbte Oele, besonders Palmen-, Lein- und Rüböl zu bleichen, als die Chromsäure. Alle meine Bemühungen waren von da an darauf gerichtet, Mittel zu finden, wie man diese Säure auf wohlfeile Weise und hinreichend rein für den beabsichtigten Zweck gewinnen könne, und das Potaschen-Bichromat oder rothe Chromat ist die Verbindung gewesen, durch deren Zersetzung ich jene Säure auf folgende Weise erlangt habe.

»Um eine halbe Tonne (500 Kilogramm) braunen Talg oder stark gefärbte Oele zu bleichen, hat man $2\frac{1}{2}$ bis 5 Kilogramme Potaschen-Bichromat nöthig; um dieses Salz zu zersetzen und die Chromsäure in Freiheit zu setzen, verfährt man auf folgende Weise:

»Das Potaschen-Bichromat wird wohl zerstoßen und in ein Gefäß von Thon, Holz oder Blei (nicht von Eisen, weil die Säuren auf dieses reagiren würden) gethan, worauf man es mit dem vierfachen Gewicht siedenden Wassers übergießt. Man rührt die Mischung sorgfältig um und fügt alsdann unter Beobachtung der nothwendigen Vorsicht $1\frac{1}{2}$ Kilogramm gewöhnliche Schwefelsäure auf jeden Kilogramm Bichromat hinzu, worauf man von Neuem rührt, bis das ganze Salz gelöst ist. Die gewonnene Flüssigkeit ist nun Chromsäure, gemischt mit Potaschen-Sulphat und einem Ueberschuß freier Schwefelsäure, welche merklich zur Erleichterung des Bleichens beiträgt.

»Die folgende Operation besteht darin, daß man die gewonnene Chromsäure in den vorläufig geschmolzenen Talg oder das Oel einführt und damit alle fremden animalischen oder vegetabilischen Stoffe vollständig zersetzt. Wenn die Wärme des Talgs auf 54 bis 55° C. gesunken ist, so bringt man denselben in eine hölzerne Kufe von hinreichender Größe, um eine halbe Tonne zu fassen und noch hinreichenden Raum zum Rühren zu lassen.

Sobald die flüssige Mischung von Chromsäure, welche auf die oben angegebene Weise bereitet wurde, unter den Talg oder das Oel gegossen ist, so muß man kräftig umrühren, bis jede braune Färbung verschwindet und durch eine zarte grasgrüne Farbe ersetzt wird.

»Damit ist die Operation des Bleichens vollendet; man gießt unter die Mischung etwa vier Eimer siedendes Wasser und beginnt sogleich wieder fünf Minuten lang zu rühren. Dann läßt man das Ganze zwei Stunden in Ruhe, worauf der ganze Stoff vollkommen weiß und zu verschiedenen industriellen Anwendungen geeignet geworden ist.

»Früher pflegten wir noch 2 bis 2½ Kilogramm Chlorwasserstoff-Säure der Mischung hinzuzufügen, doch haben wir später diesen Zusatz unterlassen, weil wir bemerkt hatten, daß dadurch die Arbeit ohne wirklichen Gewinnst vermehrt werde.

»Da nun die Ausgabe, um eine Tonne (1000 Kilogramm) Talg von geringer Güte oder stark gefärbtes Oel zu bleichen, in England etwa 24 Franken beträgt, so mußte man auf Mittel denken, um mit der Chromsäure sparsamer umzugehen.

»Zu diesem Zweck verwandelte ich vor noch wenigen Jahren das Oxyd, welches in der nach dem Bleichen zurückbleibenden grünen Flüssigkeit enthalten ist, in Blei-Chromat, allein nun wurde dieser Artikel in solchem Ueberfluß producirt, daß er bald keinen Absatz mehr fand. Da fiel es mir ein, Kalk-Chromat zu erzeugen, welches gleich wirksam zum Bleichen ist und weniger kostspielig zu stehen kommt. Man verfährt dabei in folgender Weise:

»Die grüne Flüssigkeit, welche übrig bleibt, nachdem der Talg oder das Oel abgeklärt sind, wird in eine andere Kufe gefüllt und in dieser mit Wasser verdünnt. Nun gießt man nach und nach den in einen dicken Rahm verwandelten Kalk hinzu, bis ziemlich alle Schwefelsäure gesättigt ist; die klare Flüssigkeit wird alsdann in eine andere Kufe abgeklärt, und in diese Flüssigkeit bringt man von Neuem, allmählig und mit Vorsicht Kalkmilch, bis das ganze grüne (pulvrige) Oxyd niedergeschlagen und die Flüssigkeit klar und farblos ist. Nachdem die Flüssigkeit von Neuem abgeklärt ist, gießt man Wasser über den Niederschlag, klärt dasselbe nach einiger Ruhe wiederum ab und fügt abermals neues Wasser hinzu, um den Niederschlag auszuwaschen. Dieser letztere wird endlich getrocknet, dann auf eine Eisenplatte gelegt und unter fleißigem Rühren rothglühend gemacht. Dabei verliert der Rückstand all-

mählich seine grüne Farbe und geht in den Zustand eines gelben Pulvers über, welches Kalk-Chromat ist, das, durch eine hinreichende Menge Schwefelsäure zersetzt, so daß noch ein kleiner Ueberschuß freier Säure bleibt, eine Chromsäure liefert, die zum Bleichen eben so geeignet ist, wie diejenige, welche man von dem Potaschen-Bichromat gewinnt.

»Auf diese Weise kann die Chromsäure immer wieder hergestellt werden; daher das Bleichen mit diesem Agens nicht nur das vollkommenste, sondern auch das wohlfeilste ist. Es würde überflüssig sein, hier zu bemerken, daß in großen Fabriken, in denen man viel Chromsäure anwendet, diese einfache und sparsame Weise der Wiederherstellung ungemein vortheilhaft sein wird.

»Schließlich bemerke ich nur, daß man nach uns noch viele andere Mittel versucht hat, um Talg und Oel zu bleichen. So hat man z. B. die sogenannte Permangansäure angewandt, allein dieses Agens läßt so leicht sein Oxygen fahren, daß es dadurch sehr kostbar und unbequem wird. Ein anderes Mittel besteht darin, daß man Luftströmungen durch die zu einer gewissen Temperatur erwärmten Stoffe gehen läßt: dieses Mittel ist jedoch in der Praxis weniger wirksam gefunden, als die Chromsäure, weil es zu beträchtlichen Verlusten Anlaß giebt und die Stoffe, wenn man sie zu Seifen verwandelt, eine Farbe haben, welche deren Werth mindert.«

Am frühesten hat Davison über die Entfärbung des Palmenöls Mittheilungen gemacht. Er drückte sich in folgender Weise im Jahre 1840 aus:

»Das Palmenöl ist schon seit langer Zeit, aber in geringer Menge, zur Fabrikation einer gelblichen Seife verwandt worden. Die große Menge färbenden Stoffes, welche es enthält, hat verhindert, es statt des Talgs und auch des Oels zu den nicht weißen Seifen zu verwenden, ohne daß man ihm vorher seine Farbe ganz oder theilweise genommen hätte.

»Die Seifen-Fabrikanten haben zu dem letzten Zwecke die Salpetersäure verwendet, und in der That hat diese Säure den Erfolg, daß sie dem Palmöle eine blasse Ambrafarbe giebt; sobald aber die mit dem Oele verbundene Säure durch ein Kali neutralisirt ist, wie das nothwendig bei der Seifen-Fabrikation geschieht, so erscheint auch die Färbung wieder. Diese Methode hat demnach keinen Vortheil gewährt.

»Es fehlte den Gewerben folglich an einem Mittel, um das Palmenöl so zu entfärben, daß seine Farbe nicht durch die Hinzu-

fügung eines Kali's wieder erschiene, während es doch ausgemacht war, daß das Palmenöl mit der Soda eine eben so gute Seife lieferte, wie der Talg.

»Der Chlorkalk besitzt die Eigenschaft, das Palmenöl vollkommen von seiner Farbe zu befreien, aber alle Eigenschaften des Oels sind auch vernichtet, wenn man den Kalk nicht wieder von ihm trennt. Man bewirkt diese Trennung leicht durch folgendes Mittel, und erspart dabei offenbar, weil der Preis des Palmöls stets um 12 bis 15 Procent niedriger steht, als derjenige des Talgs.

»Man nimmt 7 bis 15 Kilogramme (14 bis 28 Pfund) Chlorkalk, den man etwa in dem zwölffachen Gewicht Wasser auflöst. Man zerreibt den Chlorkalk in einem Mörser, indem man allmählich eine Portion Wasser hinzusetzt, bis man einen flüssigen und weichen Teig erhalten hat; der Rest des Wassers wird alsdann verwandt, um dem Ganzen eine milchartige Consistenz zu geben. Der Zweck dieser sorgfältigen Zerreibung ist, jedes Theilchen Chlorkalk zu lösen, damit sich derselbe um so leichter mit dem Oel verbinde. Dann läßt man auf dem Feuer 112 Kilogramme (224 Pfd.) Palmöl zergehen, und wenn dieses Oel geschmolzen ist, so nimmt man es vom Feuer, gießt Chlorkalk in die Mischung und rührt dieselbe mit einem Holz, so daß eine vollständige Verbindung erfolgt. Hierauf läßt man die Masse erkalten und erstarren, zerbricht sie dann in so kleine Stücke, wie möglich ist, und setzt sie zwei oder drei Wochen lang der Lnft aus. Nach dieser Auslüftung wirft man sie in ein Gefäß, welches wir weiter unten beschreiben werden, fügt ein Gewicht (mit 20 Theilen vorher verdünnter) Schwefelsäure hinzu, welches gleich ist dem Gewicht des angewandten Chlorkalks, und läßt Alles in mäßiger Wärme zergehen, bis das Oel klar von dem Löffel abläuft, mit welchem man es rührt.

»Wenn das Oel zu sieden beginnt, so schäumt es anfangs. Man mäßigt dieses Aufsteigen durch fleißiges Rühren und dadurch, daß man von Zeit zu Zeit kaltes Wasser hinzufügt. Wenn dieses Sieden einige Zeit fortgedauert hat, so läßt man die Masse wieder erkalten; das Palmöl schwimmt nun oben auf und der Kalk ist mit Schwefelsäure verbunden zu Boden gesunken.

»Es ist bei dem angegebenen Verfahren allerdings mehr Säure angewandt, als nöthig war, um den Chlorkalk zu fällen, allein jener Ueberschuß erleichtert die Klärung des Oels, und man

kann überdieß das gesäuerte Wasser zu spätern Operationen aufheben, so daß man also keinen Verlust erleidet.

»Am geeignetsten ist zu der oben beschriebenen Operation ein Kessel von Gußeisen, auf der innern Seite mit Blei ausgelegt und auf einen gewöhnlichen Herd gesetzt. Die innere Auskleidung des Kessels mit Blei ist darum nöthig, weil dieses Metall von dem sich entwickelnden Chlor nicht so sehr angegriffen wird, wie das Eisen und Kupfer. Aus demselben Grunde können auch zu dem Verreiben des Chlorkalks mit Wasser keine eisernen oder kupfernen Mörser angewandt werden.

»Es ist ungemein vortheilhaft, das Palmöl möglichst lange in Verbindung mit dem Chlorkalk zu lassen, bevor man es mit Schwefelsäure siedet; die Vermehrung der Entfärbung wird am auffallendsten, wenn man den Chlorkalk wenigstens eine Woche einwirken läßt. Es ist das auch leicht zu erklären, da der Chlorkalk in diesem Falle nur allmählich auf das Palmöl einwirkt und ihm daher auch nur allmählich seine Farbe nimmt. Wollte man sogleich nach der Verbindung der beiden Körper das Sieden unternehmen, so würde viel Chlor verfliegen, ehe er Nutzen gebracht. Auch erspart man bedeutend, wenn man den ganzen Chlorkalk in Form einer dicken Auflösung mit dem Oel verbindet, anstatt eine klare Auflösung zu machen, weil bei der letztern Methode ein großer Theil der Flüssigkeit sich nicht mit dem Oele verbindet und folglich nicht die ganze entfärbende Kraft benutzt wird.

»Man bedarf weit mehr Säure, wenn der gesammte Chlorkalk im rahmartigen Zustande mit dem Oele verbunden wird; da aber der Ueberschuß von Schwefelsäure wohlfeiler ist, als der Ueberschuß von Chlorkalk, so ist es besser, mit letzterm zu sparen.

»Diese Behandlung mit Chlorkalk macht das Palmöl so weiß, wie der gewöhnlich im Handel vorkommende Talg ist, vorausgesetzt, daß Kalk und Oel innig mit einander verbunden waren, und daß die Masse eine oder zwei Wochen der Luft und dem Lichte ausgesetzt war. Es kann nun zur Fabrikation von weißer Seife angewandt werden; will man aber gelbe Seife verfertigen, so braucht die Entfärbung nicht so vollständig zu sein, und man hat folglich weniger Chlorkalk und Schwefelsäure nöthig.«

Später hatte der Professor der gewerblichen Chemie, Herr Payen, auf einer Reise nach England Gelegenheit, noch ein anderes Verfahren bei der Entfärbung des Palmenöls kennen zu lernen, welches er in den Annalen der Chemie mittheilte. Wir

werden hier einen Auszug aus dieser Mittheilung geben. Payen sagt:

»Man weiß, daß diese fette Substanz von butterartiger Consistenz, orangegelber Farbe und eigenthümlichem aromatischen Geruch aus den Früchten einer im tropischen Afrika wachsenden Palme, der Elaïs guineensis gewonnen wird. Die Arbeiten der Herren Pelouze und Boudet, so wie diejenigen des Herrn Fremy, haben uns ihr chemisches Verhalten kennen gelehrt.

»Das Palmöl bildet an den Küsten von Afrika den Gegenstand eines wichtigen Handels, England allein hat im Jahre 1836 17,500,000 Kilogramme von demselben erhalten, welche durch 87 Schiffe, jedes zu 200 Tonnen, eingeführt wurden. Bis jetzt hat man es hauptsächlich zu Seifen verwandt, denen es seinen eigenthümlichen Geruch und seine Farbe mittheit.

Die Palmöl-Seifen unterscheiden sich durch die angeführten Charaktere so sehr von den weißen oder marmorirten Seifen, an welche man in Frankreich gewöhnt ist, daß es lange Zeit unmöglich war, der Fabrikation gelber Seife einen großartigern Aufschwung zu geben. Im Jahr 1836 betrug der Verbrauch an Palmöl in Frankreich nur 86,000 Kilogramme, hob sich 1838 auf 332,500 Kilogr., sank aber 1839 wieder auf 193,700 Kilogramme, welche Zahl kaum ein halbes Procent der in den französischen Seifensiedereien verbrauchten fetten Stoffe ausdrückt. Dennoch ist das Palmöl leicht zur Fabrikation der bessern Seifen zu verwenden, macht dieselben jedoch etwas zu hart.

»Ein neues Mittel, welches man bereits in England mit Erfolg angewandt hat, entfernt mehre Uebelstände des Palmöls und macht es zu neuen Verbrauchsweisen fähig. Ich verdanke die Mittheilung desselben einem ausgezeichneten englischen Fabrikanten, dem Herrn Spencer.

»Man stellt an freier Luft und nahe beisammen (Taf. II. Fig. 50.) mehre große Gefäße A von starkem Holz auf, welche den Bottichen ähnlich sind, die in den Brauereien zur Abkühlung der Bierwürze vor der Gährung benutzt werden. Diese Gefäße, welche auf Balkenlagern stehen, haben etwa 30 Millimeter (1 Zoll 2 Linien) Tiefe und eine Weite, welche der zu entfärbenden Oelmenge angemessen ist. Eine bleierne Röhre B schlängelt sich über den Boden dieser Gefäße und steht mit ihrem einen Ende mit dem Dampferzeuger F in Verbindung, so daß man sie nach Belieben mit Dampf füllen kann, und mit dem andern Ende mit

der in das Wasser desselben Dampferzeugers zurückführenden Röhre C.

»Man füllt die Bottiche bis zu einer Höhe von etwa 0,20 Millimetern mit Wasser, läßt dann den Dampf in die bleierne Röhre treten, indem man den Hahn öffnet, und bringt endlich, während das Wasser in den Bottichen sich erhitzt, eine solche Menge Palmöl in dasselbe, daß es im geschmolzenen Zustande eine Lage von 0,25 Millimetern bilden würde.

»Nun trägt man Sorge, möglichst gleichförmig die Temperatur von 100° zu erhalten, da dieselbe die Einwirkung der Luft und des Lichts begünstigt. Die Entfärbung des Oeles geht schnell vor sich und wird in zehn bis funfzehn Stunden beendet. Ein Mittel, um die Temperatur in der ganzen Ausdehnung der Bottiche zu regeln, würde darin bestehen, daß man in jeden derselben an zwei verschiedenen Stellen Dampf eintreten und verdichtetes Wasser austreten ließe, so daß zwei einander entgegengesetzte Circulationen stattfänden.

»Das entfärbte Oel behält einen etwas gelblichen Schein, der in ein etwas ins Graue fallendes Weiß übergeht, wenn der Stoff erkaltet und erstarrt ist.

»Wenn die Substanz auf solche Weise entfärbt ist, so theilt man sie in kleine Massen von 2 bis 3 Kilogrammen (4 bis 6 Pfund), die man in wollene Tücher einschlägt und auf die Platte einer hydraulischen Presse G legt, indem man die einzelnen Schichten durch Zinkplatten trennt. Der Druck wird anfangs gelinde und bei einer Temperatur von 12 — 15° C. ausgeübt, dann aber bis zur gesammten Kraftentwicklung der Presse getrieben; hierauf wird die Presse wieder geöffnet und man bringt die Preßkuchen in einen auf 30° erwärmten Raum, in welchem sie eine zweite kräftige Pressung erleiden und ein dickeres Oel abfließen lassen.

»Die zurückgebliebenen festen Preßkuchen dienen zur Bereitung der Palmitin-Kerzen. Man läßt sie zu diesem Zweck im Marienbade schmelzen, dann die geschmolzene Masse ruhig stehen, so daß sie die fremdartigen ihnen beigemischten Körper absetzt, klärt sie ab, mischt sie mit 0,05 Wachs und gießt sie in Formen, welche mit geflochtenen Dochten versehen sind, wie man sie zu den Stearinkerzen gebraucht. Die bei der Pressung ausgeflossenen Oele werden zur Verfertigung einer marmorirten weißen Seife benutzt, welche der Provencer-Seife zweiter Qualität gleicht.

»Es scheint mir nöthig, hier noch einige Zahlen-Verhält-

nisse anzugeben, damit sich der Leser einen bessern Begriff von den erlangten Resultaten bilden könne.

»Bei meinen Versuchen mit rohem Oel, dessen Schmelzpunkt bei 27—29° war, erhielt ich durch eine allmählich gesteigerte kräftige Pressung 30 Procent einer festen weißlichen Masse, welche etwas weniger dehnbar war, als das Wachs, und bei 49° schmolz.

»Die bei einer Temperatur von 15° unter der Presse abgeflossene ölige Substanz war flüssig, leicht gelblich, leicht zu verseifen, und gab eine weißliche Seife von leicht aromatischem Geruch.«

Dieses Verfahren war indeß nicht das einzige, welches damals in England angewandt wurde, und ein Chemiker, Herr G. Gibbs, hatte noch ein anderes angegeben, welches allerdings nur in einer Vervollkommnung des früheren Verfahrens bestand, aber doch bei geringem Kostenaufwand sehr gute Resultate lieferte. Herr Gibbs drückte sich in folgender Weise aus:

»Es ist etwa sechs Jahre her, daß man in den Seifenfabriken von Liverpool folgendes Verfahren zur Entfärbung des Palmöls eingeführt hat. In einen sehr starken gußeisernen Kessel, der von gewöhnlicher Construction und auf einen Herd gestellt war, brachten die Fabrikanten 2 bis 3000 Kilogramme Palmenöl und erhöhten die Temperatur mittelst des unter dem Kessel brennenden Feuers auf 232° C., wodurch jeder das Oel färbende Stoff zerstört wird. Allein, wie sorgsam auch bei dieser Operation verfahren werden mochte, so mußte man sie doch endlich aus folgenden Gründen aufgeben:

»1) Während der Zeit, welche nöthig war, um die ganze Masse von Palmöl zu 232° C. zu erhitzen, erreichte der Boden des Kessels eine Hitze, die über 316° hinausging, so daß der mit demselben in Berührung kommende Theil des Oeles zersetzt wurde und sich in Gas umbildete, das häufige Explosionen veranlaßte.

»2) Der Geruch der verdunsteten Oeltheilchen war unerträglich.

»3) Wenn man nicht sofort nach der Zerstörung des färbenden Stoffes das Oel vom Feuer nahm, so nahm es oft eine schwarze Farbe an, weil sich das verkohlte Oel mit der ganzen Masse mischte.

»Daher mußte das angegebene Verfahren, obschon es wenige Kosten veranlaßte, dennoch aufgegeben werden.

»Ich bin in dem Bisherigen absichtlich so ausführlich ge-

wesen, damit man desto besser über die Vervollkommnungen urtheilen könne, welche ich in diesen Industriezweig eingeführt habe.

»Ich habe vor einiger Zeit Gelegenheit gehabt, einige Versuche zu veranstalten, um zu erfahren, bei welchem Grade der Temperatur der Farbestoff des Palmöls zerstört wird, und mich überzeugen können, daß jener Stoff bei 110° sich zu verändern beginnt. Wenn man diese Temperatur möglichst gleichmäßig erhält, und durch beständiges Rühren sorgt, daß sie im obern und im untern Theile des Kessels gleichmäßig sei, verschwindet der Farbestoff nach und nach, und man erhält ein Palmöl, welches vollständig entfärbt ist und eine bemerkenswerthe Consistenz hat.

»Mit einem Worte: um alle Schwierigkeiten zu vermeiden, welche mit dem alten Verfahren verknüpft waren, wendet man eine unendlich niedrigere Temperatur an, verlängert die Dauer der Operation und übt ein fortwährendes Umrühren aus.

»Auf diese meine Erfahrungen gestützt, verfährt man jetzt bei der Entfärbung des Palmöls in Liverpool auf folgende Weise:

»Man nimmt einen gußeisernen Kessel, welcher 3 bis 4000 Kilogramme Palmöl enthalten kann, uud stellt ihn wie gewöhnlich auf einen Herd. Zum Rühren der Masse bringt man in den Kessel einen sich horizontal drehenden Agitator von Weißblech, den man mittelst einer Dampfmaschine sechs Umdrehungen in der Minute machen läßt. Wenn man mit kleinen Quantitäten operirt, so kann man sich sogar eines hölzernen Agitators bedienen. Das Palmöl wird alsdann mittelst des unter dem Kessel angezündeten Feuers auf 110° erwärmt, warauf man das Feuer wieder hervorzieht. Nun führt man aus einem Dampfkessel, in welchem ein Druck von etwa zwei Atmosphären stattfindet, und durch zwei bleierne Röhren von 5 Centimetern Durchmesser, Wasserdämpfe mitten in das Palmöl ein. Auf diese Weise erhält man eine gleichmäßige Temperatur von 110°, ohne befürchten zu müssen, daß sich das Oel zersetze. Man setzt die Operation fort, bis aller färbende Stoff vollkommen verschwunden ist.

»Es bedarf einer Arbeit von etwa 10 Stunden, um eine Masse von 4000 Kilogrammen Palmenöl zu entfärben.

»Ich glaube, daß der Farbestoff durch den aus der Luft verschluckten Sauerstoff zerstört wird; denn es ist bekannt, daß das Oel bei einer hohen Temperatur eine große Verwandtschaft mit dem genannten Gase besitzt. Deßwegen wirkt auch das beständige Rühren so vortheilhaft ein, weil es der Luft stets neue Oberflächen darbietet.

»Nach meinen Erfahrungen würde diese Art der Entfärbung des Palmöls nur den zehnten Theil von dem kosten, was das frühere Verfahren kostet.«

Dieses Verfahren, welches so einfach erscheint, war jedoch mit dem Uebelstande verbunden, daß eine beständige Aufmerksamkeit nöthig war, damit sich das Oel nicht zersetze. Denselben Vorwurf muß man dem folgenden, übrigens äußerst sinnreichen Verfahren machen, welches von A. Dünn erfunden wurde.

»Um die Oele und fetten Stoffe nach meinem Verfahren zu reinigen,« sagt der Erfinder, »lasse ich mit aller Kraft von unten auf einen Strom atmosphärischer Luft in dieselben treten. Indem sich diese Luft an die Oberfläche der Oele oder fetten Stoffe erhebt, nimmt sie ihnen jeden widrigen Geruch und läutert und bleicht sie zu gleicher Zeit.

»Um dieses Verfahren möglich zu machen, erhöhe ich zunächst die Temperatur der Stoffe, je nach deren Natur, mittelst Dampfröhren auf 75 bis 110° C. Es geschieht das in einem passenden Gefäße, welches unter dem Mantel eines gut ziehenden Schornsteines steht, damit alle riechenden Dünste, welche sich entwickeln könnten, entfernt und in eine gewisse Höhe der Atmosphäre hinausgeführt werden. Dann lasse ich mittelst Röhren, die mit feinen Löchern durchbohrt sind und auf dem Boden des Gefäßes liegen, in welchem die fetten Stoffe erwärmt wurden, eine große Menge feiner Luftströmungen durch dieselben gehen. Wie man dabei verfährt, ist sehr gleichgültig, wenn nur eine recht vielseitige Berührung mit der Luft stattfindet.

»Eine Temperatur-Erhöhung der einzuführenden Luft ist nicht nöthig, wenigstens hat mir die Erfahrung gezeigt, daß dadurch keine Vortheile erreicht werden.

»Die Zeit, während welcher man auf die verschiedenen Oele und fetten Stoffe einwirken muß, wechselt je nach den Stoffen, doch würde es auch unnütz sein, genaue Regeln in dieser Beziehung zu geben, da man sich während des Verlaufs der Arbeit von dem Erfolg derselben überzeugen kann. Hinsichtlich des Palmenöls habe ich z. B. gefunden, daß ich zur Entfärbung 8 bis 15 Stunden nöthig hatte; verschiedene Talgarten habe ich in 18, 20 und selbst 24 Stunden von den Unreinigkeiten und dem Geruch befreit, welche sie enthielten. Das Bleichen und die Reinigung erfordern freilich eine geringere Dauer, wenn man eine geringere Weiße verlangt oder es mit Stoffen zu thun hat, welche schon an und für sich rein genug sind.

»Ich habe Palmöl und Talg genannt, weil ich meine, daß gerade diese beiden Stoffe am häufigsten der Läuterung bedürfen.

»Noch habe ich bemerkt, daß das Verfahren beschleunigt wurde, wenn man die Temperatur der Substanzen über die oben angegebene erhöhte; allein ich möchte dennoch eine solche Temperatur-Erhöhung nicht anrathen, weil dadurch leicht die Stoffe zersetzt werden könnten. Ich möchte deßhalb nie über 90 bis 95° C. hinausgehen.

»Zuletzt mache ich darauf aufmerksam, daß eine solche Behandlung der fetten Stoffe durch Luftströmungen besonders zweckmäßig ist, wenn man verschiedene fette Stoffe mit einander mischen will, weil eine innigere Mischung auf keine andere Weise hervorgebracht werden kann.«

Diese Mittel sind jedoch nicht die einzigen, welche angewandt sind, um die vegetabilischen festen fetten Stoffe zu entfärben und zu reinigen, und wir theilen hier noch ein anderes Verfahren mit, welches sehr gute Resultate gegeben haben soll, allein in Fabriken minder anwendbar sein möchte, als die vorigen.

Nach J. Bethell muß man nämlich, um die vegetabilischen concreten fetten Stoffe, wie Palm- und Cocosöl, zu reinigen, ihnen 20 Procent eines wesentlichen Oeles, wie Terpentinöl, Naphthaöl oder solches, welches bei der Destillation des Steinkohlentheers gewonnen ist, hinzusetzen. Man bringt die Mischung in einen Destillir-Apparat und erwärmt sie, worauf das wesentliche Oel mit den flüchtigern Theilen des fetten Stoffes übergeht und diesen in einem Zustande großer Reinheit zurückläßt.

Noch besser destillirt man mit Dampf. Zu diesem Zweck bringt man die obige Mischung in eine hölzerne Kufe, welche verschlossen und mit einem Dampfrohre versehen ist, das aus einem Dampfkessel kommt und sich auf dem Boden der Kufe in eine Menge durchlöcherter Röhre zertheilt. Nachdem nun der Deckel der Kufe hermetisch geschlossen ist, dreht man den Hahn des Dampfrohrs; alle flüchtigen Producte werden darauf von den Dämpfen hinweggerissen und in einem gewöhnlichen Schlangenrohr gesammelt, wogegen der feste fette Stoff, welcher in der Kufe zurückbleibt, sich in einem Zustande der Reinheit befindet, der die verschiedenartigste Anwendung erlaubt.

Hiermit schließen wir das, was wir über die Entfärbung und Reinigung der vegetabilischen festen Stoffe zu sagen hatten. Auch über die Verwandlung derselben in feste fette Säuren sagen wir weiter nichts, weil in dieser Hinsicht die Behandlung dieselbe ist,

wie diejenige der animalischen Fette. Wir führen nur noch das Verfahren an, nach welchem Hempel, Fabrikant in Oranienburg bei Berlin, Kerzen aus Palmenöl fertigt.

»Meine Erfindung,« sagt derselbe in der Specification des Patents, welches er 1836 nahm, »besteht in einer besondern Behandlung des Palm-Oels, um die Palmitinsäure von der Oleïnsäure zu scheiden, und in einer Umwandlung des Palmöls — auf dem Wege der Oxydation und mit Hilfe der Bleiche und Läuterung — in eine Palmitinsäure, welche theils für sich allein, theils mit Wachs gemischt, treffliche Kerzen liefern kann.

»Das Palmöl, welches man auf diese Weise behandeln will, wird acht nach einander folgenden Operationen unterworfen: der Krystallisation, der Pressung, der Oxydation oder Umbildung des Palmitins in Palmitinsäure, der Zersetzung der Kalkseifen, der Waschung, der zweiten Pressung, dem Bleichen und dem Raffiniren.

„**Krystallisation.** Das Palmöl, welches man im Handel antrifft, wird geschmolzen und dann in ein Krystallisirgefäß von Gußeisen oder einem andern Metall gegossen, in welchem man es langsam erkalten läßt. Das Palmitin krystallisirt bei einer Temperatur von etwa 24° C., bei welcher das Oleïn sich zum Theil von ihm trennt.

„**Pressung.** Man unterwirft die erlangte Masse bei der oben angegebenen Temperatur einer kräftigen Pressung in einer hydraulischen Presse oder irgend einem andern mechanischen Apparat. Der abfließende flüssige Theil ist Olein, der in der Presse bleibende feste Theil ist dagegen unreines Palmitin.

„**Oxydation.** Das Palmitin wird in einem gußeisernen Gefäße geschmolzen und auf je 104 Kilogr. desselben unter beständigem und kräftigem Umrühren 12 Kilogr. (oder nach der Qualität der Ingredienzien etwas mehr oder weniger) Kalkhydrat, das heißt gelöschter, vollkommen trockner, fein gepulverter Kalk, hinzugesetzt. Die Temperatur wird alsdann langsam bis auf 120° erhöht und Alles etwa drei Stunden lang gerührt, bis das Palmitin eine innige Verbindung mit dem Kalk eingegangen ist. Daß man dieses Ziel erreicht hat, erkennt man daran, daß die Masse ihren Zusammenhang verliert, durchscheinend wird und beim Erkalten ein glasiges Aussehen annimmt. Wenn diese Operation beendet ist, nimmt man das Feuer hinweg und fügt langsam, aber unter stetem Umrühren, kaltes Wasser hinzu, bis sich die ganze Masse in ein grobkörniges Pulver umwandelt, welches man durch

ein Metallsieb wirft, um alle Klumpen zu zerkleinern, welche noch vorhanden sein könnten.

»Das Kalkhydrat bereitet man auf folgende Weise: Man nimmt guten, sandfreien, gebrannten Kalk auf ein Sieb und taucht ihn eine Minute in Wasser; dann hebt man das Sieb wieder aus dem Wasser und läßt das nicht eingesogene Wasser abtröpfeln. Der Kalk zerfällt nun schnell und verwandelt sich in ein Pulver, welches man in ein mäßig erhitztes gußeisernes Gefäß bringt und mit einem hölzernen Deckel zudeckt, damit alles nicht gebundene Wasser verdunste. Endlich wirft man den zerfallenen Kalk durch ein feines Sieb, worauf ihn man so bald wie möglich verbraucht, damit er keine neue Feuchtigkeit einsauge.

„**Zersetzung der Kalkseifen.** Das Palmitin, welches durch das angegebene Verfahren in Palmitin-Säure umgewandelt und sich in dieser Form mit Kalk verbunden hat, bedarf nur der Trennung von diesem letztern. Man erreicht diese, wenn man die zur Zersetzung des Kalk-Palmitats nothwendige Quantität Säure anwendet. Das Verhältniß ist etwa 3 Kilogr. Chlorwasserstoffsäure verdünnt mit 9 Liter Wasser auf 1 Kilogr. Kalk.

»Diese Mischung wird drei Tage sich selbst überlassen, damit man die Gewißheit habe, daß jedes Kalktheilchen aufgelöst sei; wenn man alsdann die Masse erhitzt, so daß die Patmitinsäure schmilzt, so muß man diese auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmen sehen. Nun nimmt man die fette Säure ab und klärt auch das Chlorkalkhydrat, welches sich gebildet hat, in ein bleiernes Gefäß ab, um alsdann Schwefelsäure hinzuzufügen und die Chlorwasserstoffsäure frei zu machen, damit man sie von Neuem bei einer spätern Operation anwenden kann. Man bewirkt dadurch ein Ersparniß von mindestens 50 Procent.

„**Abwaschung und zweite Pressung.** Die unreine Palmitinsäure wird nun reichlich in heißem Wasser ausgewaschen, dann bei einer Temperatur von 24° C. einer zweiten Pressung unterworfen, damit die Oleinsäure vollkommen von ihr geschieden werde.

„**Bleiche.** Die aus der Presse genommene Palmitin-Säure wird in große flache, mit Wasser gefüllte Gefäße gethan; diese Gefäße werden der freien Luft ausgesetzt und die Säure 8 bis 12 Stunden lang im geschmolzenen Zustande in ihnen erhalten, wobei man sie von Zeit zu Zeit umrührt und so viel wie möglich der Berührung mit der Luft aussetzt, bis sie weiß geworden ist.

„Raffiniren. Man erwärmt die Palmitinsäure von Neuem bis zu ihrem Schmelzpunkte in einem besondern Gefäße, und nimmt dann zum Raffiniren auf jede 500 Kilogr. Palmitinsäure 1,25 Kilogr. gewöhnliches Mangan-Peroxyd und 20 Kilogr. concentrirte Schwefelsäure, welche man mit 100 Litern reinen Wassers verdünnt. Man gießt die Schwefelsäure in dem Augenblick, wenn sie durch Hinzufügung des Wassers noch warm ist, in ein mit Blei ausgelegtes Raffinir-Gefäß. Wenn die Palmitinsäure in dem Gefäße geschmolzen ist, so setzt man den Agitator in Bewegung und gießt langsam die verdünnte Schwefelsäure hinzu. Wenn die Mischung vollkommen bewirkt ist, wozu gewöhnlich zwei Stunden nöthig sind, so läßt man die Masse acht und vierzig Stunden in Ruhe, erwärmt sie nach dieser Zeit und läßt sie zwei oder drei Stunden mittelst heißer Dämpfe kochen. Ist diese Zeit vorüber, so ist auch das Raffiniren beendet, und man kann alsdann die Schwefelsäure abfließen lassen, welche sich zu Boden gesetzt hat. Die oben schwimmende Palmitinsäure wird mit reinem Wasser gut ausgewaschen und in große irdene konische Gefäße gegossen, welche man in einem Kasten durch Dampf erhitzt und die innen mit konischen Beuteln von grobem Filtrirpapier ausgelegt sind. Die filtrirte Palmitinsäure wird in Brote geformt und gewährt alsdann einen sehr schönen Anblick; man kann auf die bekannte Weise Kerzen aus derselben fertigen.

»Noch eine andere Weise, die Palmitinsäure zu raffiniren, ist die folgende:

»Man nimmt auf jeden metrischen Centner oder 100 Kilogr. Palmitinsäure 16 Kilogr. Schwefelsäure, welche zuvor mit 128 Litern Wasser verdünnt ist, oder 21 Kilogr. Mangan-Protoxyd-Sulphat und 9 Kilogr. gemeines Salz, und läßt die Masse zehn bis zwölf Stunden sieden. Oder man nimmt etwa 10 Proc. Phossäure, oder 10 Proc. Oxalinsäure und läßt in beiden Fällen die Masse zwölf Stunden bei Dampf sieden. Durch die Anwendung der Phosphor- oder Oxalin-Säure werden alle erdige oder metallische Stoffe, welche noch mit der Palmitinsäure verbunden sein könnten, auf eine zuverlässigere Weise gelöst, als solches in der Raffinirkufe geschehen konnte. Uebrigens giebt die Anwendung dieser Säuren zu keinen besondern Kosten Anlaß, da man sich stets derselben Säuren wieder bedient und nur von Zeit zu Zeit eine kleine Quantität Schwefelsäure hinzufügt, welche zur Reinigung jener Säuren beiträgt, indem sie alle erdigen und metallischen Körper niederschlägt, mit welchen sich die Phosphor- oder Oxalin-Säure etwa verbinden

möchten. Das auf diese Weise geläuterte Palmitin wird übrigens, wie vorher, nachdem es in reinem und warmem Wasser abgewaschen, filtrirt und in Brote geformt.

»Die Oleïnsäure, welche dabei gewonnen wurde, wird gewöhnlich in dem Verhältniß von 10 oder 20 Procent zu gewöhnlichem Talg gesetzt, und die Masse alsdann zur Fabrikation gezogener Lichter verwandt.«

Wir behalten es uns vor, in dem folgenden Kapitel noch einige andere Behandlungsarten der fetten Stoffe vegetabilischen Ursprungs anzugeben.

Die Oleïnsäure, welche man aus dem Palmöl zieht, wenn man die Palmitinsäure bereitet, ist eine dickere Flüssigkeit als das Oleïn, welches man aus animalischen fetten Stoffen zieht, und als man sie zum Fetten oder Oelen der Wolle anwenden wollte, fand sich, daß die Seife, welche sich bildet, wenn man die mit jenen Wollen gefertigten Tücher oder Stoffe walkt, nicht hinreichend schäume, um die Tücher in dem Troge zu heben und genugsam zu reinigen. Allein diese Schwierigkeit scheint kein unübersteigliches Hinderniß bei der Anwendung dieser Oleïnsäure gewesen zu sein, und Runge, der zuerst in Deutschland jene Anwendung vorgeschlagen hat, versichert, daß ihm dieselbe vollkommen gelungen sei, indem er statt der Soda-Lauge eine Potaschen-Lauge in der Walke anwandte, oder auch etwas Olivenöl oder Talg hinzusetzte. Am meisten kommt es bei diesen Anwendungen darauf an, daß die Oleïnsäure, welches Ursprunges sie auch sein mag, vollständig von der Schwefelsäure befreit sei, damit sie die Spitzen der Carden oder die Eisentheile der Spinnmaschinen nicht angreife, noch auch bei der Seifenfabrikation eine überflüssige Menge Kali verbrauche.

Zweites Kapitel.

Verschiedene Behandlungsweisen der fetten Stoffe thierischen oder pflanzlichen Ursprungs, um sie zur Kerzenfabrikation geeignet zu machen.

Alle Chemiker wissen, daß man, wenn man die fetten Stoffe destillirt, fette Säuren erhält, welche weißer und härter sind, als die gewöhnlichen.

Alle fetten Körper, welche Margarin oder Stearin enthalten, geben bei der Destillation reine Margarinsäure. Die Stearinsäure

widersteht der Destillation nicht, sondern wird durch dieselbe in Margarinsäure verwandelt.

Wir haben im ersten Theile gesehen, daß die Elaïdin=Säure ein concreter, bei 44° schmelzender Körper sei, welcher ein schönes krystallinisches Aussehen hat und durch die Reaction der Hypoazotsäure auf die fetten Körper hervorgebracht wird. Wir haben ferner gesehen, daß man auch durch die Reaction des Quecksilber=Deuto=Nitrats auf die fetten Körper und fetten Oele Elaïdin erhält, und daß dieses ein weißer Körper ist, welcher verseift, ohne gelb zu werden, und bei 32° schmilzt.

Auf der andern Seite wissen wir, daß man durch Behandlung der fetten Körper mit Schwefelsäure drei Acide erhält, nämlich die Sulphomargarin=, die Sulpholeïn= und Sulphoglycerin=Säure; daß die Sulpho=Margarinsäure, wenn sie mit Wasser behandelt wird, sich zersetzt und drei feste fette Säuren entstehen laßt, nämlich 1) die Metamargarinsäure, welche weiß, in Wasser unlöslich, in Alkohol und Wasser dagegen löslich ist, in Form warzenförmiger Krystalle sich aus letztern ausscheidet und bei 50° schmilzt; 2) die Hydromargarin=Säure, welche gleich fest ist, vollkommen weiß, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, von denen sie sich in Gestalt rhombenförmiger Prismen trennt und bei 68° schmilzt; 3) endlich die Metoleïn=Säure, welche flüssig, gelblich und unlöslich ist.

Wenn man diese verschiedenen Eigenschaften zusammennimmt, so kommt man leicht zu der Ansicht, daß man durch Verbindung verschiedener Säuren schöne und nicht zu kostspielige Kerzen anfertigen könne. Verschiedene Fabrikanten haben auch in England und Frankreich auf dergleichen Verbindungen Patente genommen, und wir werden in diesem Kapitel diejenigen Fabrikations=Weisen der erwähnten Art kennen lehren, welche uns bekannt geworden sind.

Fabrikation der Elaïdinsäure.

Man wird sich erinnern, daß eine der Bereitungsweisen des Elaïdins darin besteht, daß man Salpeter=Dämpfe, welche aus einer Mischung von Stärkmehl und Salpetersäure entwickelt sind, durch Olivenöl ziehen läßt. Die Verdichtung wird durch dieses Mittel auf eine schnelle Weise erlangt, allein Boudet warnt vor einem Uebermaß der Salpetersäure, weil man dadurch keine feste Masse, sondern nur eine solche erreichen würde, welche etwas minder flüssig wäre, als das Oel, ohne zu erhärten. Das auf die

angegebene Art bereitete Elaïdin ist weiß, in jedem Verhältniß im Aether löslich, fast unslöslich im Alkohol, verseifbar mit den Alkalien, ohne gelb zu werden, schmilzt bei 32° und ist dem Stearin vollkommen ähnlich.

Man weiß ferner, daß das Elaïdin, wenn es der trocknen Destillation unterworfen wird, Elaïdinsäure gibt, so wie auch Kohlenwasserstoff-Verbindungen, Sebacinsäure und jene Substanz von erstickendem Geruch, welcher man den Namen Akroleïn gegeben hat.

Bei dem Sieden mit Alkalien zersetzt sich das Elaïdin in Glycerin, Margarat und Elaïdat mit alkalischer Basis. Wenn man auf warmem Wege die so erhaltene Seife durch verdünnte Schwefelsäure oder Chorwasserstoffsäure zersetzt, so scheidet sich die Mischung von Margarin- und Elaïdinsäure in Form eines Oeles, welches auf der Oberfläche schwimmt und bei der Erkaltung gerinnt und krystallisirt. Der Schmelzpunkt der auf solche Weise erhaltenen unreinen Säure ist bei 38° C.

Um die Elaïdinsäure rein zu erhalten, läßt man Hyponitrinsäure in die Oleïnsäure eintreten. Die Flüssigkeit färbt sich allmählig, und nachdem sie fünf Minuten lang Gas entwickelt hat, so umgibt man das Gefäß mit kaltem Wasser. Nach einer halben Stunde ist die Elaïdinsäure vollständig verdichtet und in großen Blättern krystallisirt. Man behandelt die Masse zu wiederholten Malen mit siedendem Wasser, um jede von dem Gasstrome mit fortgerissene oder durch Reaction des letztern gebildete Salpetersäure zu entfernen. Das Wasser nimmt eine hellgelbe Färbung an, und sein Geschmack ist ein leicht säuerlicher. Die von dem Wasser geschiedene Säure wird etwa in dem gleichem Gewicht Alkohol gelöst und der Ruhe überlassen. Am folgenden Tage wird die Flüssigkeit nach allen Seiten von schönen perlmutterglänzenden Blättern durchzogen, welche man durch Filtration von der röthlichen Mutterlauge scheidet und von Neuem durch Alkohol reinigt.

Die Elaïdinsäure schmilzt zwischen 44 und 45°; der trocknen Destillation unterworfen, geht sie unverderbt über, und zersetzt sich zum Theil.

Diese von den Chemikern aufgestellten Thatsachen haben bei einigen Fabrikanten chemischer Producte den Gedanken erregt, zu untersuchen, ob man nicht die Reaction der Salpeterdünste auf die fetten Körper, besonders auf die flüssigen fetten Körper, benutzen könne, um auf vortheilhafte Weise Elaïdin und Elaïdinsäure fabrikmäßig zu erzeugen und theils für sich allein, theils mit

andern Körpern gemischt, zur Fabrikation von Kerzen zu benutzen. Dieses Problem hat große praktische Schwierigkeiten dargeboten, welche indeß von den beiden englischen Fabrikanten Jones und Wilson überwunden scheinen. Wenigstens scheint das von ihnen am 8. December 1842 genommene Patent hierauf hinzudeuten. Später, 1844, wurden die in jenem Patent vorgeschlagenen Arten des Verfahrens von Wilson und Gwynne vervollkommnet, und wir werden die Specification des neuen Patents, welches von den letztgenannten Fabrikanten genommen wurde, hier mittheilen, um zu zeigen, welches Verfahren sie anwenden, um die Talgarten, das Talg-Olein, das Palmenöl, den flüssigen Theil dieses Oeles, den Wallfischthran und andere fette Körper, die austrocknenden Oele ausgenommen, in Elaïdin und Elaïdinsäure zu verwandeln.

»Man destillirt zunächst die fetten Körper unter dem Einfluß eines Stromes von Wasserdämpfen, oder mit Wasser, oder auf die unten beschriebene Weise im leeren Raume, oder auch, wenn man mit festen Stoffen zu thun hat, auf folgende Kosten ersparende Weise:

»Man nimmt z. B. einen metrischen Centner Talg, fügt etwa 12 bis 15 Liter Wasser mit 4 Kilogr. Soda- oder gewöhnlichem Potaschen-Carbonat hinzu, läßt die Masse in einem kupfernen Kessel sieden, den man während einer Stunde etwa auf Feuer setzt, und fügt von Zeit zu Zeit Wasser (am besten destillirtes oder von Erdsalzen befreites Wasser) hinzu, um das verdampfte zu ersetzen. Die Mischung wird alsdann vom Feuer genommen und etwa mit dem dreifachen Gewicht Wasser mittelst Dampf vielleicht 10 Minuten lang gekocht. Dann überläßt man sie 12 Stunden der Ruhe und bringt nach dieser Zeit den fetten Stoff in einen andern Kessel, in welchem man ihn mit etwa dem dreifachen Volumen destillirten oder doch sehr reinen Wassers bei Dampf sieden läßt. Wenn der fette Stoff auf solche Weise gereinigt ist, so behandelt man ihn, wie wir demnächst beschreiben werden.

»Man nimmt auf den metrischen Centner dieses fetten Stoffes 4 Kilogr. der käuflichen rothen Salpetersäure (spec. Gew. 1,350), welche salpetrige Dünste entwickelt, und mischt sie in einem passenden irdenen Gefäße mit $\frac{1}{6}$ ihres Gewichts Zuckersyrup. Man kann sich auch der weißen käuflichen Salpetersäure bedienen, allein wir ziehen die erstere vor. Nachdem die verschiedenen Stoffe durch Umrühren vollkommen mit einander verbunden sind, werden sie über den fetten Körper ausgegossen, welchen man behandeln will

und den man schmelzt, wenn er nicht schon im flüssigen Zustande ist, und mit großer Sorgfalt umrührt. In diesem Zustande wendet man die Wärme so weit an, bis sich salpetrige oder röthliche Dämpfe erheben. Die Erwärmung erfolgt übrigens in einem Marienbade, welches man durch Dämpfe heizt.

»Sobald die salpetrigen Dämpfe erscheinen, unterbricht man die Operation dadurch, daß man 180 bis 200 Litres kaltes Wasser hinzufügt. Man muß bei diesem Theile der Operation Sorge tragen, daß die Einwirkung nicht zu lange daure, weil die Stoffe sich färben könnten. Man bewegt fortdauernd und mit Kraft zwei Stunden lang die Masse, um den fetten oder öligen Stoff von allen in flüssiger oder dampfartiger Gestalt beigemischten Säuren zu befreien, weil sich sonst die Stoffe bei der nachfolgenden Erhitzung durch Dampf färben würden.

»Die fetten Stoffe, welche auf solche Weise mit Salpeter- oder salpetriger Säure, oder mit sauren Dämpfen behandelt sind, werden in eine Kufe gebracht, die mit einem Dampfrohr versehen ist, und in welche man 200 Litres Wasser gießt, in welchem man 1 Kilogr. Chlorwasserstoffsäure und 120 Gramme Kleesäure gelöst hat; man heizt nun eine Stunde lang, schließt darauf den Dampf ab und läßt die Mischung ruhen. Das Wasser wird darauf mit einem Theil der auf den Boden der Kufe gesunkenen Säure unter den fetten Stoffen abgelassen, worauf man diese Stoffe von Neuem eine Stunde lang mit 150 Litern Wasser und 120 Grammen Kleesäure erhitzt und diese letzte Operation nochmals wiederholt.

»Sind die Waschungen vollendet, so können die Stoffe auf nachstehend beschriebene Weise gereinigt und dann für sich allein oder mit andern Stoffen verbunden, je nach dem Grade ihrer Consistenz, verwandt werden, um Lichter oder Seifen zu fabriciren.

»Man könnte auch die Nitrate, Nitrite und Hypo-Nitrite zu dem obigen Gebrauch verwenden, um die fetten Körper salpetrigen Dämpfen auszusetzen, aber die angegebenen Mittel scheinen den Vorzug zu verdienen.

»Das auf oben beschriebene Weise erlangte Product wird, wenn es nicht von einem bereits sauren fetten Stoffe herkommt, durch Kalk oder ein Kali verseift und die gebildete Seife wie gewöhnlich durch Schwefelsäure oder eine andere fette Säure zersetzt. Die auf solche Weise erlangten fetten Säuren werden gewaschen und dem Druck unterworfen, wobei man genau auf dieselbe Weise verfährt, wie bei der Fabrikation der Stearinsäure. Oder man verfährt auch wohl, wie jetzt erklärt werden soll:

»Man behandelt den fetten Stoff mit $\frac{1}{5}$ seines Gewicht concentrirter Schwefelsäure. Wenn es ein festes Fett ist, z. B. Talg, welches man behandelt, so schmelzt man es und fügt, wenn die Temperatur auf 40° C. gesunken ist, sehr langsam Schwefelsäure hinzu. Ist es ein flüssiges Fett, wie z. B. Thran, so hat man die Anwendung von Wärme nicht nöthig. In allen Fällen muß man das Fett in beständiger Bewegung erhalten, so lange man die Säure anwendet, damit die Erhitzung des fetten öligen Stoffes vermieden werde. Man bedarf etwa eine Stunde, um die Hinzufügung der Säure zu bewirken, und setzt das Umrühren etwa noch eine halbe Stunde länger fort. Nach dieser Zeit setzt man ein der Fettmenge gleiches Volumen Wasser hinzu, rührt wiederum wohl um und läßt dann die Masse bis zum folgenden Tage stehen. Der fette Stoff wird dann in eine mit einem Dampfrohre versehene Kufe gebracht und zu wiederholten Malen mit Wasser, welches man durch Dampf erhitzt, ausgewaschen, bis alle Salpetersäure entfernt ist. Welchen Erfolg indeß dieses Verfahren auch haben mag, so ist die Verseifung dennoch vielleicht vorzuziehen.

»Die fetten Säuren, welche man durch die oben beschriebenen Mittel erlangt hat, werden nun einer Pressung, oder einer Destillation und Pressung unterworfen. Zur Destillation wendet man Kolben von Gußeisen an, deren unterer Theil in einen ebenfalls gußeisernen, mit Sand gefüllten Kessel gebracht wird. So lange die Destillation dauert, leitet man einen Dampfstrom in den Kolben; auch könnte man nach und nach Wasser in denselben bringen, um Verdampfung zu bewirken, aber schon fertige Dämpfe sind vorzuziehen. Die Einführung des Dampfes oder des Wassers hat den Zweck, die Einwirkung zu verhindern, welche die atmosphärische Luft auf die fetten Stoffe hervorbringt. Man kann sich auch dieser nachtheiligen Wirkung widersetzen, indem man im leeren Raume destillirt.

»Die fetten Producte dieser Destillation werden in Refrigeratoren abgekühlt, und die Wärme wird nach der Reichlichkeit oder Seltenheit des Dampfes geregelt, welcher von dem Kolben ausgeht. Die Producte, welche man auf passende Weise unterscheiden und nach ihre Farbe allein bringen kann, werden getrennt 6 — 8 Stunden mit Wasser erhitzt, welches etwas mit Kleesäure gesäuert ist, und man kann wiederholte Destillationen anwenden, bevor man die letzte Waschung mit Wasser als ein Mittel anwendet, um die vollständigste Reinigung zu erlangen.

»Die gereinigten Stoffe werden alsdann sehr langsam abgekühlt, damit sie krystallisiren und sich körnen, worauf man sie in Kuchen bis zu dem Gewicht von 6 bis 7 Kilogr., in wollenen Säcken und zwischen Hürden, in eine hydraulische Presse bringt, welche den flüssigen Theil von ihnen scheidet. Das feste Product, welches man erhält, wird von Neuem in Wasser gesotten, welches mit Kleesäure oder Schwefelsäure gesäuert ist, worauf man es zur Fabrikation von Lichtern oder Kerzen verwenden kann.

»Um die Wasserdämpfe in den Destillirkolben einzuführen, bringt man auf dem Boden des Kolbens ein kupfernes Schlangenrohr mit vielen kleinen Löchern an, welche die durch das Rohr eingetretenen Dämpfe in die ganze Masse vertheilen. Jenes Schlangenrohr steht in Verbindung mit einem vertikalen Rohre, welches durch den Helm des Kolbens in einen Dampferzeuger oder Dampfkessel geht. Ganz dicht an dem Kolben ist das Rohr mit einem Hahn versehen, um nach Belieben den Zutritt der Dämpfe veranlassen oder abschneiden zu können. Der Dampf wird in diesen Kolben bei einer Temperatur von 90 — 95° eingelassen, und man regelt diese Temperatur mittelst eines Thermometers, welches quer durch den Helm des Kolbens geht und bis in den fetten Stoff hinabreicht. Sehr vortheilhaft ist es, auf solche Weise während der Destillation den Dampf in feinen Strahlen in die fette Masse einzuleiten.

»Das beschriebene Verfahren kann auf Oleïn, Talg, Palmöl, Walfischthran und mit leichten Veränderungen auch auf andere fette Körper angewandt werden; nur in Bezug auf das Oel der Cocos-Nuß scheint die Destillation nicht vortheilhaft.

»Man hat schon früher die Destillation, den Dampf und andere ähnliche Mittel angewandt, um die festen oder flüssigen fetten Körper zu behandeln; man hat diese auch der Einwirkung von kleinen Theilen Salpetersäure unterworfen; aber man hatte dieses letztere Mittel bisher noch nicht in hinreichender Menge angewandt, um jene Stoffe in die Körper umzuwandeln, welche von den Chemikern Elaïdin und Elaïdinsäure genannt werden. Dabei müssen wir noch bemerken, daß die Einwirkung der Salpetersäure allein noch nicht ausreicht, um die Verwandlung in Elaïdin und Elaïdinsäure zu bewirken, sondern daß noch die Hinzufügung des Zuckersyrups, wie wir oben empfohlen haben, nöthig ist.«

Unter dem 28. März 1845 hat Power für Frankreich und England ein Patent auf die Ausziehung der Elaïdinsäure aus den Oelen, besonders dem Olivenöl, und die gleichzeitige Reinigung

der letztern genommen. Folgendes ist die Specification dieses Patents:

»Man beginnt damit, die Oele mit Kalk zu sättigen und verseift sie alsdann auf die gewöhnliche Weise; man zerstößt, pulvert und zersetzt die Kalkseifen mit Schwefelsäure, und verrichtet alsdann die Waschungen und Abklärungen, wie bei der gewöhnlichen Fabrikation der fetten Säuren.

»Wenn das geschehen ist, so setzt man irdene oder gläserne Gefäße in ein Marienbad, schmilzt in ihnen einen gewissen Theil der gewaschenen fetten Säuren und fügt auf je 100 Kilogr. derselben gleich nach der Schmelzung 240 Gramme Salpetersäure von dem spec. Gew. von 1,30, einige Bruchstücke Zink und hinreichend Wasser hinzu, um die Säure so weit zu verdünnen, daß sie nur noch 3° bis 4° B zeigt oder nur noch ein spec. Gew. von 1,020 bis 1,027 hat. Man bewegt dann die Mischung mit einem kleinen Spatel von weißem Holz 5 bis 6 Minuten lang, während welcher Zeit salpetrige Dämpfe aufsteigen und sich in Folge der Reaction der Salpetersäure auf das Zink entwickeln. Man fährt fort zu heizen, indem man zwei Stunden lang von Zeit zu Zeit rührt, nimmt man die Gefäße aus dem Marienbade, wäscht ihren Inhalt in warmem Wasser aus und bringt ihn zum Wiedererkalten in hölzerne Gefäße.

»Nachdem die fette Säure erkaltet und in flache härene oder wollene Säcke gebracht ist, oder auch zwischen ein Gewebe aus Cocosfasern, und diese Säcke abwechselnd mit Weidenhürden und gußeisernen Platten zwischen die Preßflächen einer hydraulischen Presse geschichtet sind, übt man einen nach und nach stärkern Druck auf sie aus, bis alle Oleïnsäure in flüssigem Zustande herausgedrängt ist. Die Preßkuchen, welche man alsdann aus der Presse nimmt, haben gewöhnlich 25 Procent von ihrem Gewicht verloren. Man wirft sie in einen durch Dampf erhitzten Kessel, und wenn sie zerschmolzen sind, so mischt man sie mit 25° Alkohol von 48° C., oder Holzessig, und bewirkt die innige Verbindung durch Rühren. Dann klärt man die Mischung in einer Kufe, in welcher man sie 15 bis 20 Stunden abkühlen und krystallisiren läßt, indem man Sorge trägt, die Kufe während dieser Zeit wohl zu bedecken.

»Der feste fette Stoff, welchen man auf solche Weise erlangt, wird alsdann der Pressung unterworfen, und es fließt mit dem Alkohol eine sehr dünne ölige Flüssigkeit ab, welche man in passenden Gefäßen auffängt, um sie alsdann der Destillation zu unter-

werfen und den Alkohol, dessen man sich bediente, wieder zu gewinnen. Die Preßkuchen, welche man alsdann erhält, bestehen in einer Mischung von Stearin- und Margarinsäure. Man läßt dieselben mit Wasser in flachen bleiernen Gefäßen schmelzen, welche durch Dampf geheizt werden, während die Oberfläche der Säuren 15 bis 20 Stunden der Einwirkung der Luft und des Sonnenlichts ausgesetzt wird. Die festen Säuren werden gebleicht, indem man jeden Centner der Einwirkung von 2 Kilogr. Schwefelsäure unterwirft, die mit 8 Liter Wasser verdünnt und mit 240 Grammen fein gepulvertem Mangan-Peroxyd gemischt ist. Diese in einer Kufe zusammengerührten Gegenstände werden durch ein Dampfrohr erhitzt. Mittelst dieses Verfahrens werden die Säuren in zwei Stunden gebleicht.

»Man hat auch bei dieser Fabrikations-Weise vorgeschlagen, gläserne Lichterformen zu nehmen und die Kerzen in diesen durchscheinenden Formen der Einwirkung des Lichts auszusetzen, welches dieselben auf der Oberfläche bleicht.«

Fabrikation von zu Kerzen dienenden Stoffen durch Schwefelsäure und Destillation.

Die Herren F. Wilson, Gwynne und P. Wilson haben am 31. October 1845 für England ein Patent genommen auf eine Art der Fabrikation fetter Säuren, bei welcher die Verseifung überflüssig ist. Wir geben aus der Specification ihres Patents folgenden Auszug:

»Man läßt eine beträchtliche Menge von Talg oder von einem andern fetten oder öligen Stoffe, z. B. 5 Tonnen an Gewicht, weil die Wärme sich in großen Massen besser erhält, in einem gußeisernen Gefäße schmelzen, das am Boden mit einem Schlangenrohr versehen ist, durch welches der Dampf eintritt, der vorläufig auf 310—370° C. erhitzt wird, indem man ihn durch eiserne, auf einem Herde liegende Röhren gehen läßt. Dieser Dampf wird in die fetten Stoffe eingeleitet, bis diese auf 180° erhitzt sind. Der Dampf und die sich entwickelnden riechenden Ausströmungen werden durch eine Röhre, die auf dem Deckel des eisernen Gefäßes angebracht ist, in einen hohen Schornstein geleitet.

»Die auf solche Weise erhitzten fetten Stoffe fließen in eine von Backsteinen gemauerte und auf der innern Seite mit Blei ausgekleidete Cisterne, welche in die Erde versenkt ist, um dem Druck widerstehen zu können, welchen die Flüssigkeit ausübt. Auf diese Cisterne kommt ein Deckel von Holz, welcher ebenfalls mit

Blei bekleidet ist und unter welchem ein bleiernes Rohr quer durch die Cisterne führt, das auf jeder Seite kleine Löcher hat, die 15 Centimeter von einander entfernt sind. Durch dieses Rohr gießt man eine Mischung von 500 Kilogr. Schwefelsäure von 1,8 spec. Gew. und eben so viel Wasser ein.

»Diese Mischung, welche in verschiedenen Strömen in die zu einer hohen Temperatur erhitzten fetten Stoffe eintritt, bringt ein heftiges Sieden hervor, und auf diese Weise werden Säure und fetter Stoff genau mit einander verbunden, bevor die Einwirkung der Säure durch eine beträchtliche Färbung der Stoffe augenfällig wird. In dem Grade, wie sich das Sieden legt, schwärzen sich die Stoffe, die man nun sechs Stunden in Ruhe läßt, nach welcher Zeit die Erhitzung vorüber sein wird. Die riechenden Dämpfe, welche durch diese Operation hervorgebracht werden, entweichen durch ein dickes Rohr, welches sich über dem Gefäße erhebt, dann sich wieder senkt und endlich in einen hohen Schlot führt. In der untern Biegung dieses Rohres verdichtet ein kleiner fortdauernder Dampf-Strahl die Theile der Dämpfe, welche einer Verdichtung fähig sind, und an dem untersten Theile des Kniees fließt das Wasser durch ein kleines Loch in einen Kanal ab.

»Nach den oben angegebenen sechs Stunden ist die Operation beendet, und das Product wird mittelst einer Pumpe in ein anderes verschlossenes Gefäß gehoben und hierin gewaschen, indem man es mittelst freien Dampfes mit der Hälfte seines Volumens Wasser sieden läßt. Da der Wasserdampf, welcher sich alsdann entwickelt, ebenfalls einen unangenehmen Geruch hat, so wird er auf dieselbe Weise behandelt, wie die Dämpfe, welche sich aus der Cisterne erhoben. Man läßt darauf das Wasser ab und erneuert die Waschung auf dieselbe Weise, nur daß bei dieser neuen Waschung das Wasser mit 50 Kilogr. Schwefelsäure gesäuert wird. Dieses letzte Product wird 24 Stunden der Ruhe überlassen, worauf man es ein oder zwei Mal in einer Dampf-Atmosphäre destillirt, bis es wohl gereinigt ist. Das Product dieser Destillation wird von Neuem gewaschen, hierauf in die Presse gebracht und dann zur Fabrikation von Lichtern oder Kerzen verwandt.«

Fabrikation der fetten Säuren mittelst gasartiger Schwefelsäure oder salpetriger Säure und Destillation.

Dieses Verfahren der Destillation ist 1843 von Coley

und **Wilson** vorgeschlagen, und wir werden im Folgenden die hauptsächlichsten Einzelheiten desselben mittheilen.

»Die Operation«, sagen die genannten Fabrikanten, »mittelst deren man die fetten Körper animalischen oder vegetabilischen Ursprungs reinigt, besteht hauptsächlich darin, daß man sie der Wirkung einer gasartigen Schwefelsäure unterwirft, destillirt und die erhaltenen Producte der Presse unterwirft. Nehmen wir z. B. an, es handele sich darum, dieses Mittel auf das Olein anzuwenden, welches im Handel unter dem Namen Talgöl bekannt ist und das man bei der Fabrikation des Stearins gewinnt, oder auch auf diejenigen Oleine, welche man aus dem Palmöl und Wallrath gewinnt, so bringt man 100 Kilogr. von diesem Product in eine hölzerne oder bleierne Kufe, noch besser in eine solche von gebranntem Thon, und gießt 37 Kilogr. concentrirte Schwefelsäure von 1,8 spec. Gew. hinzu, nachdem man das fragliche Product, wenn es nicht schon flüssig ist, vorher geschmolzen hat. Man mischt das Ganze sorgfältig und unterwirft es 36 Stunden lang einer Wärme, welche fähig ist, schwefelsaures Gas hervorzubringen. Man kann diese Erwärmung sehr gut mit Dampf bewirken, weil die erwähnte Gasentwicklung am besten bei 90 bis 92° C. vor sich geht. Man darf die Säure nicht auf ein Mal hinzugießen, damit keine zu beträchtliche Wärme-Entwicklung entstehe.

»Man könnte das schweflige Gas auf sehr einfache Weise in den Stoff einführen, aber wir ziehen die angegebene vor. Uebrigens ist auch diese Methode die beste, wenn es sich um nicht saure fette Stoffe handelt, weil es vortheilhaft ist, dieselben 24 Stunden mit der Säure in Berührung zu lassen, bevor man die Wärme anwendet.

»Nachdem man 36 Stunden die Wärme angewandt hat, gießt man etwa 100 Liter Wasser von 90° über die Stoffe, und überläßt sie nach einem sorgfältigen Umrühren der Ruhe, um die Trennung der fetten Körper und des Wassers zu bewirken. Man muß diese letzte Flüssigkeit allmählich hinzufügen, und wenn man sie getrennt hat, so kann man sie zu andern Zwecken als verdünnte Säure benutzen.

»Die auf solche Weise behandelten fetten Stoffe werden in einen mit einem Dampfrohre versehenen Hitzapparat gebracht, um mit 300 Litern Wasser ausgewaschen zu werden, welches man eine Stunde lang heizt und nach dieser Zeit der Ruhe überläßt. Der fette Körper, welcher oben schwimmt, wird abgeklärt und eine Stunde lang mit 120 Litern mit Schwefelsäure gesäuerten Was-

sers gesiedet, worauf man ihn der Ruhe überläßt. In diesem Zustande wird das Product, welches ganz schwarz aussieht, der Destillation in einem eisernen Kolben ausgesetzt. Dieser Kolben wird in ein Sandbad gesetzt und hat eine Dille, mittelst deren man während der ganzen Dauer der Destillation Wasserdämpfe in sein Inneres einführt.

»Man könnte auch die fetten Körper mit der Schwefelsäure verbinden, unmittelbar zur Destillation übergehen und allmählich Wasser statt des Dampfes in den Kolben einführen; allein dieses Verfahren ist minder gut. Man sieht außerdem, daß diese Einführung von Dampf den Zweck hat, den nachtheiligen Wirkungen zuvorzukommen, welche die Luft auf die fetten Körper ausübt. Dasselbe Resultat könnte man erlangen, wenn man im leeren Raume destillirte.

»Die fetten Producte der Destillation werden durch einen Refrigerator verdichtet, und man regelt das Feuer nach der Lebhaftigkeit des Stromes fetter Dämpfe, welche sich erheben. Man kann auch jene Producte, während sie übergehen, nach Farbe oder Consistenz trennen, läßt sie dann 6 bis 8 Stunden mit durch Kleesäure leicht gesäuertem Wasser sieden und kann die Destillation wiederholen, um reinere Producte vor der letztern Operation zu erhalten.

»Wenn die fetten Stoffe allmählich erkaltet sind, so daß sie krystallisiren und sich körnen können, so werden sie in Massen von 7 bis 8 Kilogrammen in härene Preßtücher gebracht und dem allmählich gesteigerten Druck einer hydraulischen Presse ausgesetzt, um die noch flüssigen Theile von ihnen zu scheiden. Die festen Theile, welche man nach einer nochmaligen Auskochung mit verdünnter Oxalinsäure oder selbst mit verdünnter Schwefelsäure erhält, könnten entweder für sich allein, oder mit andern fetten Stoffen verbunden, zur Fabrikation von Kerzen verwandt werden.

»Man könnte auch, ohne zu der Pressung zu schreiten, unmittelbar die Producte der Destillation nach dem Grade ihrer Consistenz zur Fabrikation von Lichtern, oder, mit Soda und Potasche verbunden, zur Fabrikation von Seifen anwenden.

»Auch kann man auf folgende Weise mit Hülfe der Salpetersäure operiren.

»Man beginnt damit, daß man mit einem Dampfstrahl oder einem Wasserstrahl destillirt, oder im leeren Raume, oder indem man einen Centner gemischten Stoffes nimmt, 25 Liter Wasser und etwa 4 Kilogramm gewöhnliches Soda= oder Potaschen=

Carbonat hinzusetzt und die Masse eine Stunde lang in einem kupfernen Heizgefäß sieden läßt, indem man in dem Maße recht reines Wasser hinzufügt, wie das zuerst eingegossene verdampft. Man nimmt die Mischung alsdann heraus und läßt sie mittelst Dampf 10 Minuten lang in ihrem dreifachen Volumen Wasser sieden; darauf überläßt man sie 12 Stunden der Ruhe, nimmt endlich den fetten Stoff heraus und läßt ihn von Neuem bei Dampf in seinem dreifachen Volumen Wasser sieden.

»Wenn die Stoffe auf solche Weise vorbereitet sind, so nimmt man 4 Kilogr. Salpetersäure, wie sie im Handel vorkommt (von 1,350 spec. Gew.) und mischt dazu in einem irdenen Gefäße ziemlich ein Sechstel ihres Gewichts Zuckersyrup, worauf man diese Mischung über die nöthigenfalls durch die Wärme erweichten Stoffe giebt, wenn solches nöthig ist: man wendet alsdann die Wärme an, bis sich salpetrige Dämpfe erheben, welche man sofort durch Hinzufügung von 200 Liter Wasser unterdrückt. Man muß sich hüten, die Operation zu lange fortzusetzen, weil sich in diesem Falle die Stoffe färben würden, dann unterhält man die Masse 2 Stunden in starker Bewegung, um sie so viel wie möglich von Säuren oder sauren Dämpfen zu befreien, denn es würde sonst bei dem Sieden mit Wasser eine Färbung eintreten.

»Wenn die Stoffe zu diesem Punkte gediehen sind, so werden sie mit Wasser gewaschen, in welches man auf 150 Liter 500 Gramme (1 Pfd.) Chlorwasserstoffsäure und 60 Gramme (2 Unzen) Kleesäure fügt. Dieses Wasser wird eine Stunde lang durch Dampf erhitzt; dann läßt man es ruhen, zapft einen Theil des sauern Wassers ab, welchen man durch 100 Liter neuen, mit 60 Grammen Kleesäure gesäuerten Wassers ersetzt, heizt, wiederholt die Operation und läutert die Stoffe, wenn sie sämmtlich wohl gewaschen sind, wie früher gelehrt wurde, um sie dann zur Fabrikation von Lichtern zu verwenden, oder sie in fette Säuren umzuwandeln, oder auch sie zur Seifenfabrikation dienen zu lassen.

»Man könnte zu demselben Gebrauche die Nitrate, Nitrite und Hypo-Nitrite verwenden, aber die angegebene Methode scheint die einfachste zu sein.

»Um die fetten Körper sodann in fette Säuren zu verwandeln, verbindet man sie mit Kalk und verfährt übrigens wie gewöhnlich, oder man behandelt sie langsam mit Schwefelsäure, wie schon früher gezeigt wurde, unterwirft sie dann einer Pressung,

oder auch der Destillation und der Presse, indem man dabei die oben angegebenen Vorsichtsmaßregeln beobachtet, um die nachtheilige Einwirkung der Atmosphäre auf die fetten Stoffe zu vermeiden.«

Fabrikation der fetten Stoffe mittelst der Destillation.

Im Jahre 1843 nahmen die Herren Gwynne und Wilson noch ein Patent auf die Fabrikation der fetten Stoffe mittelst der Destillation. Wir werden im Folgenden die Specification dieses Patentes geben.

»Die Vervollkommnungen«, sagen die Erfinder, »welche wir eingeführt haben, umfassen verschiedene Punkte, namentlich die folgenden:

»1) Anwendung der Producte des Talgs, Specks und anderer fetten und öligen Stoffe thierischen Ursprungs, des Palmöls, so wie der übrigen fetten oder öligen Körper vegetabilischer Herkunft (das Cocosöl ausgenommen), zur Fabrikation der Kerzen, nachdem sie mit Kalk, alkalinischen Erden oder metallischen Oxyden verseift und dann destillirt sind.

»2) Behandlung der besagten Stoffe, nachdem sie auf die vorbesagte Weise zubereitet sind, um sie in Seife umzuwandeln.

»3) Destillation der besagten und auf besagte Weise behandelten Stoffe in einer Atmosphäre von Wasserdämpfen.

»4) Destillation derselben Stoffe in einer Atmosphäre von kohlensaurem Gase oder von einem andern Gase, welches geeignet ist, die nachtheilige Wirkung der Atmosphäre abzuhalten.

»5) Vervollkommnung des Apparats zum Auffangen und Verdichten der Producte der fetten und öligen Stoffe, welche in einer Dampf- oder Gas-Atmosphäre destillirt sind, und Reinigung der Destillir-Geräthe, so daß die Oeffnung derselben unnütz wird.

»6) Vervollkommnung der Behandlung der flüssigen Säuren, welche man von animalischen oder vegetabilischen gesäuerten fetten Stoffen erlangt hatte, indem man jene Säuren in Berührung mit der Atmosphäre destillirte und sie ohne Berührung mit derselben nochmals destillirte.

»7) Verseifung der Rückstände des festen Stoffes, nachdem man einen Theil destillirt hat, und neue Destillation dieser Rückstände in einer Atmosphäre von Wasserdampf oder Gas.

Fig. 34, Taf. II. zeigt einen Durchschnitt der Blase, mittelst welcher man die fetten und öligen Stoffe destillirt.

»Die Blase A hat ungefähr zwei Meter Durchmesser und ist so eingerichtet, daß sie etwa 25 metrische Centner aufnehmen kann. Sie ist von Kupfer, das etwa $2\frac{1}{2}$ Linien an dem Deckel und den Seitenwänden, 6 Linien am Boden dick ist. Sie hat eine kleine Senke a in der Mitte des Bodens. Fig. 35 ist die Art und Weise dargestellt, wie sie auf den Herd gestellt wird. b ist ein kreisförmiger Feuerzug von 1 Decimeter (3 Zoll 9 Linien) Breite, welcher sich rund um an den Wänden zieht, und in welchen die Hitze eintritt, indem sie den Feuerzug b′ verläßt. Dieser Feuerzug b führt nach dem Schlot durch eine Oeffnung, welche in seinem untern Theile gerade dem Ende des Feuerzuges b′ gegenüber angebracht ist.

»Der Grund der Blase ruht auf einem Mauerwerk von Backsteinen und wird außerdem im Centrum durch eine Stütze von Thon getragen, deren obere Fläche vertieft ist, um die Senkung a aufzunehmen.

»c ist der Deckel der Oeffnung; d ein am unteren Ende geschlossenes und fast mit Oel angefülltes Rohr, in welches man ein Thermometer taucht; e ein anderes Rohr, welches zum Einbringen der Stoffe dient und durch welches man auch die Rückstände entfernt; f ein Manometer mit Quecksilber, um den Druck zu zeigen; g ein Rohr, welches mit einem Dampfkessel in Verbindung steht, welcher unter einem Druck arbeitet, der auf einen Quadrat-Centimeter 0,33 Kilogramm mehr beträgt, als ein atmosphärischer Druck; dieses Rohr endet an seinem untern Theile in ein Schlangenrohr, welches mit ähnlichen Löchern durchbohrt ist, wie das zur Reinigung des Stearins verwandte und mittelst dessen der Dampf in einem Zustande großer Zertheilung in den fetten Stoff eingelassen wird; h ein Rohr für den Durchgang des Dampfes und der Destillations-Producte; an diesem Rohre sind zwei Ventile, von denen sich das eine nach innen, das andere nach außen öffnet; i ist ein Kehlventil.

»B ist ein Gefäß, welches der Trennungs-Recipient genannt wird, da man bemerkt hat, daß bei der Destillation der fetten und öligen Stoffe mit Dampf diese Stoffe geneigt sind, in Natur überzugehen und folglich das destillirte Product zu verunreinigen; das Gefäß B hat den Zweck, sich jener Wirkung entgegen zu setzen, indem es die unreinen Stoffe zurückhält, welche bei der Destillation mit fortgerissen sein könnten; j ist ein Rohr, welches über dem Boden dieses Trennungs-Recipienten zusammen gelegt und spiralförmig über den Grund des Gefäßes k gerollt ist, das von

Blei und 4 bis 5 Millimeter (2 Linien) dick ist. Das erwähnte Rohr durchbricht die Wand des bleiernen Gefäßes nahe am Boden, um sich alsdann mit einer Pumpe l zu verbinden, mittelst welcher man die unreinen Producte hinwegnimmt, um sie durch die Röhre m in die Blase zurückzuführen; m′ ist ein kleiner Hahn, um das Wasser oder den fetten Stoff zu entfernen, welche sich in dem Rohre m verdichten könnten.

»Obgleich der Recipient B den Zweck hat, die rohen Stoffe aufzufangen, welche mit fortgerissen werden, so verdichtet er doch auch einen Theil des destillirten Products. Das Fortreißen der unreinen Theile findet hauptsächlich in der ersten Periode der Operation statt, und wenn es aufgehört hat, so ist es nicht weiter nöthig, die reinen fetten Stoffe in die Blase zurückzubringen. Man kann übrigens von Zeit zu Zeit den Verlauf der Operation mit Hülfe eines kleinen Prüfungshahnes m^2 untersuchen, welcher auch dient, um das verdichtete Wasser aus dem Recipient B abzulassen. Sobald keine unreinen Stoffe mehr fortgerissen werden, hört man auf, die Pumpe arbeiten zu lassen, und öffnet dagegen den Hahn n, damit die verdichteten fetten Stoffe in ein besonderes Gefäß ablaufen.

»Das Gefäß k wird abwechselnd mit kaltem Wasser durch das Wasserrohr o gefüllt, um die Temperatur der erwähnten Stoffe zu erniedrigen, und auch wieder jenes Wasser durch Dämpfe erhitzt, welche man durch das durchlöcherte Rohr p eintreten läßt, wenn jene Stoffe zu hart geworden sein sollten, so daß sie in dem Rohre j stockten. Der Hahn q dient, damit man sich überzeugen könne, ob eine Ansammlung von Stoffen in dem Trennungs-Recipienten B oder eine Verstopfung in dem Rohre j stattfindet; p ist ein Hahn, um das Wasser des Gefäßes k abzulassen, wenn man von Neuem die Pumpe gehen lassen will. Wenn die Pumpe nicht mehr gebraucht wird, so muß man den Wasserdampf durch das Dampfrohr s in das Rohr j treten lassen, um sich Verstopfungen zu widersetzen.

»Da es bisweilen vorkommt, daß die fetten Stoffe eine hohe Temperatur erreichen, so muß man sich hüten, ein leichtschmelzendes Loth für die Verbindungsstellen anzuwenden. Die Einrichtung, welcher wir den Vorzug geben, ist die im Durchschnitt und sehr großen Maßstabe Fig. 36 dargestellte. Die Fuge n′ ist mit Hülfe zusammen genieteter Kragen gemacht, die innern Seiten dieser Kragen bieten hervorspringende Grathe, um in das Blei einzutreten und die Verbindung zu einer engern zu machen, so wie

auch die Niete auf bleierne Rondelle gesetzt sind. Die andere Fuge n^2 ist mit Kragen ohne Grathe, aber mit einem dazwischen gelegten Blei-Rondell gemacht.

»Die gemischten Dämpfe, welche in dem Separator B nicht verdichtet sind, gehen durch das Rohr t in den Verdichtungs-Apparat Fig. 37 über, welcher folgende Verrichtungen hat:

»Wenn man fette oder ölige Stoffe mit Wasserdämpfen destillirt, so bilden die destillirten Producte gern eine seifenartige Emulsion, welche geneigt ist, die gewöhnlichen Schlangenröhre zu verstopfen; aber wir haben gefunden, daß, als wir die gemischten Dämpfe durch die Röhre u, u gehen ließen, der größte Theil des fetten Dampfes in Tröpfchen in die Kasten v, v fiel, während der Wasserdampf oder mindestens der größte Theil desselben seinen Weg in Verbindung mit den gemischten fetten Dämpfen fortsetzte, die immer weniger wurden, um sich dann in das Rohr u' zu begeben, in welchem man jene Dämpfe, ehe man sie in der Cisterne C auffängt, mittelst eines Wasserstrahls verdichten kann, welcher aus einer Brause w kommt. Um die Trennung des fetten Stoffes von dem verdichteten Wasser zu erleichtern, trägt die Cisterne C ein Rohr x, welches am obern Theile derselben mündet und bis wenige Centimeter vom Grunde hinabreicht; durch dieses wird fortwährend das Wasser aus der Tiefe entladen, damit sich der fette Stoff oben ansammeln kann.

»Jeder der Kasten v ist mit einem Rohre v' versehen, das am Grunde verschlossen, oben geöffnet und theilweise mit Oel gefüllt ist, in welches man ein Thermometer taucht; es ist auch ein Prüfungshahn v^2 vorhanden. Um sich zu überzeugen, daß keine Verstopfung in den Büchsen und auf dem Grunde derselben vorgekommen sind, ist ein kupfernes Schlangenrohr v^3 angebracht, welches sich in einem Gefäße y befindet und mit einem Wasserrohr o und einem Dampfrohr p, den beiden oben beschriebenen ähnlich, versehen ist.

»Fig. 38 zeigt einen Querdurchschnitt von einem der Gefäße v mit dem Schlangenrohr. Man sieht, daß dieses Schlangenrohr in eine gewisse Höhe steigt, um sich dem Ausgange der nicht verdichteten Dämpfe zu widersetzen, indem es das Rohr mit fetten Stoff gefüllt erhält.

»In eins der verticalen Röhre u hat man ein Manometer eingeführt, um zu erkennen, ob ein Unterschied des Druckes zwischen dem Verdichtungs-Apparat und dem Kolben stattfindet.

»Fig. 39 zeigt eine Verbindungsweise für die Röhre u, welche

uns für hohe Temperaturen sehr geeignet geschienen hat. Ein Rohrende ist genau in Form eines hohlen Kegels gebogen, und das andere hat eine sphärische Ausladung, was eine vollkommen dichte Verbindung hervorbringt, wenn man alsdann die Metallflächen zusammen nietet.

»Fig. 40 zeigt in großem Maßstabe das Kehlventil i der Fig. 34. i^1 ist eine Welle, welche ein Fenster in der Mitte trägt, um die Klappe einzufügen, die durch die Schraube i^2 befestigt wird; i^3 ist eine Ausladung der Welle, die auf einem konischen Stuhle ihre Verrichtungen erfüllt, so daß sie eine genaue konische Verbindung hervorbringt. Diese Verbindung wird an ihrer Stelle erhalten und von Zeit zu Zeit befestigt mittelst eines Ringes i^4, welcher ein feines Schraubengewinde auf seinem Umfange trägt und in einer entsprechenden Höhlung wirkt.

»D ist ein Reservoir, um den Kolben zu füllen; es kann 25 bis 30 metrische Centner enthalten, und man füllt es mittelst einer Pumpe durch das Rohr E. Auf dem Boden dieses Reservoirs ist ein geschlossenes Schlangenrohr F für die Circulation des Wasserdampfes, welcher aus dem Dampfkessel kommt und zur Erhitzung der Stoffe dient. G ist ein Stöpsel, welcher an seinem Platze erhalten wird durch die Welle G^1, welche durch zwei Leitungen geht. Die obere Leitung ist zu einer Schraubenmutter ausgebohrt und empfängt einen schraubenartigen Theil der Welle G^1, so daß der Stöpsel G geöffnet oder geschlossen werden kann, je nachdem man jene Welle mit dem Handgriff G^2 dreht. Der Sitz des Stöpsels ist mit dem Ladungsrohr e verbunden. H ist ein kleiner Dampfhahn, der in Verbindung mit dem Heizkessel steht, um das Rohr e und das Rohr I zu heizen, von denen noch die Rede sein wird.

»J ist das Gefäß für die Rückstände; es ist mit zwei Ventilen versehen, von denen sich das eine nach innen, das andere nach außen öffnet; es steht mit dem Ladungsrohr e durch Vermittlung des gekrümmten Rohres I in Verbindung. K ist ein großer Hahn, welcher die Verbindung zwischen der Blase und dem Gefäß I öffnet oder schließt, und L ein Hahn zur Entladung der Rückstände; M ein kleiner Hahn, um das verdichtete Wasser auszuleeren; man schraubt ihn ab, wenn man den Destillirkolben nicht mehr in Thätigkeit hat, um der Luft Zutritt zu gewähren und die Bildung eines Vacuums zu verhüten, welches ein Zurücksteigen der fetten Stoffe in die Röhre veranlassen würde. Ein ähnlicher Hahn O ist an dem Dampfrohre g.

»Auf folgende Weise setzt man nun den Apparat in Thätigkeit:

»Nehmen wir an, das Reservoir D sei mit fetten Stoffen gefüllt, die zu 87 bis 88° C. erhitzt sind, so läßt man den Wasserdampf durch das Rohr und das Schlangenrohr g in den Kolben A treten, um ihn zu erhitzen; zu gleicher Zeit öffnet man den kleinen Hahn H, um die Röhre e und I zu erhitzen, so wie auch den kleinen Hahn M, um das Wasser zu entleeren, welches sich während dieser Operationen bildet. Nach kurzer Zeit ist der Kolben hinreichend heiß, was man daran erkennt, daß der Dampf ohne Verdichtung in den Separator B und in den Verdichtungs-Apparat übergeht. Wenn dieses Statt hat, so schließt man den Hahn H und das Kehlventil i. In einigen Augenblicken gewinnt der Dampf einen h nreichenden Druck, um das verdichtete Wasser zur Wiedererhitzung des Kolbens in das Rohr I und den Hahn M zu drängen. Sobald das Wasser ausgeleert ist, was man daran erkennt, daß der Dampf ohne sich zu verdichten übergeht und sich durch den Hahn M zeigt, so schließt man diesen und öffnet das Kehlventil i. Unmittelbar darauf öffnet man den Stöpsel G, und die fette Masse beginnt nun in den Kolben zu fließen; wenn dieses Gefäß voll ist, so schließt man den Stöpsel. Da die Hähne H und M nun offen sind, so zwingt der Dampf den fetten Stoff, welcher noch in dem Rohr I ist, durch den Hahn M zu gehen, welcher ihn in ein Gefäß auslabet, das zu seinem Empfang aufgestellt ist. Die Röhre e und I werden während der übrigen Operation mit Dämpfen gefüllt, um sie warm zu erhalten; endlich fährt man fort, den Dampf während der übrigen Operation in den Kolben zuzulassen, und man könnte sogar den nöthigen Dampf erzeugen, indem man Wasser in den Kolben treten ließe. Wie man aber auch verfahren mag, jedenfalls zündet man das Feuer unter dem Kolben an, wenn die Operation bis zu diesem Punkte gediehen ist.

»Wenn man zu operiren beginnt, so befindet sich anfangs Condensations-Wasser in dem Separator B; man leert dieses Wasser aus, indem man den Hahn m^2 öffnet, den man geöffnet läßt, bis man bemerkt, daß es hauptsächlich fetter Stoff ist, welcher abfließt. Dann schließt man den Hahn m^2; man öffnet den m^1, um das Rohr m und das verdichtete Wasser zu entleeren, und wenn das geschehen ist, so schließt man m^1 und läßt die Pumpe l arbeiten, um die unreinen fetten Stoffe in den Kolben zurückzuführen. Diese Rückkehr durch die Pumpe dauert fort, bis die verdichteten Stoffe in dem Gefäße B hinreichend rein befunden werden. Dann hört man auf, zu pumpen und öffnet den

Hahn mit drei Enden n; das Bleigefäß k wird mit Wasser gefüllt und das Product durch den Hahn n abgelassen; zu gleicher Zeit öffnet man diesen Hahn auf dem Dampfrohr s zu dem vorgehend erklärten Zweck, und während man auf solche Weise fortfährt, verdichten sich in den Kasten v Theile gereinigter fetter Stoffe, welche durch die Schlangenröhre r^3 abfließen. Die Gefäße y müssen alsdann mit Wasser gefüllt werden, und man untersucht von Zeit zu Zeit die Prüfungshähne r^2, um sich zu überzeugen, daß keine Verstopfung in den Röhren stattfindet. Kurze Zeit nach dem Anzünden des Feuers beginnt man das Einspritzen von Wasser durch die Brause w, und nach einiger Zeit gelangt in das Rohr u′ ein wenig fetter Stoff mit Wasserdampf, welche sich beide in der Cisterne C verdichten.

»Wenn etwa drei Viertheile der Füllung destillirt sind, so zieht man das Feuer hervor und öffnet die Feuerzüge während einer Viertelstunde, um den Kolben abzukühlen; dann entladet man die Rückstände, um eine neue Operation zu beginnen. Der Hahn H wird geschlossen, derjenige M geöffnet, und das Kehlventil i geschlossen. Nach kurzer Zeit ist der Dampfdruck beträchtlich genug im Innern des Kolbens, um die Rückstände durch das Rohr I zu verdrängen, und wenn sich die Dämpfe an dem Hahne M zu zeigen beginnen, so schließt man diesen sogleich und öffnet den Hahn K: die Rückstände werden auf solche Weise ferner durch den Luftdruck fortgetrieben, bis sie in das Ausladungs-Reservoir I übergegangen sind. Daß die Operation beendet ist, erkennt man an dem Entweichen von Dampf durch das Ventil P. Der Hahn K wird alsdann geschlossen, das Kehlventil geöffnet und eine neue Ladung eingeführt, indem man den Stöpsel G hebt, und endlich beginnt man eine neue Destillations-Operation.

»Die bei den vorigen Operationen oder andern Destillat onen fetter oder öliger Stoffe erlangten Rückstände haben gewöhnlich eine bräunliche Farbe und sind nicht geeignet, mit Vortheil destillirt zu werden. Dieser Fehler scheint bei dem oben beschriebenen Verfahren haher zu rühren, daß ein Theil des Stoffes der Verseifung entgangen ist, und wir haben gefunden, daß wenn ein bei der Destillation jener Stoffe erlangter Rückstand verseift und auf die gewöhnliche Weise zersetzt, dann der Destillation mit Dampf unterworfen wird, man von demselben Producte erhält, welche einen gewissen Werth haben. Diese letztere Destillation wird auf die oben beschriebene Weise vollbracht, nur darf man sich keines kupfernen Kolbens bedienen und nicht mehr als die Hälfte des

Inhalts destilliren, damit man keine Verluste durch den Niederschlag erleide, welcher sich auf dem Boden des Kolbens bildet. Der letzte Rückstand wird in einem gußeisernen Kolben übergefüllt und bis zur Trockenheit mit Dampf destillirt. Wenn das fette Product der Destillation eines Residuums zu sehr gefärbt ist, so kann man es nochmals destilliren, ehe man die Anwendung von ihm macht, von welcher hiernächst die Rede sein wird.

»Die destillirten Producte, welche durch die obigen Prozesse erlangt sind, werden in folgender Weise behandelt:

»Wenn es feste fette Körper sind, wie Talg, Schmalz, Palmöl, so unterwirft man sie der Pressung nach demselben Verfahren, welches man in den Stearinfabriken befolgt; sind es flüssige Stoffe, wie Thran ꝛc., so muß man sie zunächst filtriren oder in Säcke bringen, dann unter der Presse die festen Stoffe von ihnen scheiden. Die durch Destillation und Pressung erlangten festen Producte werden in Kerzen umgewandelt, was auf dieselbe Weise geschieht, wie wenn man Stearinkerzen fabrizirt, nur mit dem Unterschiede, daß man kleinere Dochte anwendet wegen der großen Entzündbarkeit der destillirten fetten Stoffe. Die Producte der Presse können auch mit andern fetten Stoffen zur Fabrikation von Lichtern verwandt werden. Was die flüssigen Säuren betrifft, welche bei den verschiedenen oben angegebenen Weisen des Verfahrens erlangt werden, so kann man sie mit passenden Alkalien behandeln, um sie in Seifen umzuwandeln. Das ganze fette Product der Destillation kann gleichfalls durch Alkalien behandelt und ebenfalls in Seife verwandelt werden.

»Die flüssigen Säuren (die sogenannte Oleinsäure), welche man durch die angegebenen Mittel oder auf irgend eine andere Weise erlangt, enthalten einige Stoffe, durch welche sie zum größten Theile für das Verbrennen in Lampen ungeeignet werden. Wir schlagen vor, diesem Fehler fast vollkommen dadurch abzuhelfen, daß man zunächst die Oleinsäure in Berührung mit der Luft destillirt, um eine Umänderung in ihrer Zusammensetzung hervorzubringen, dann aber sie noch ein oder mehre Male ohne Berührung der Luft und mit Hinzulassung von Wasserdampf oder einem andern geeigneten Mittel destillirt. In Bezug auf das gewöhnliche Talgöl beschränken wir uns auf eine Destillation an der Luft, auf welche wir noch zwei Destillationen ohne Berührung mit der Luft folgen lassen und dann das Oel nach der letzten Destillation in Säcke bringen, um den in ihm enthaltenen festen Stoff zu gewinnen. Die Lampen, in denen man Oele von solcher

Art brennt, müssen von solchen Stoffen sein, auf welche die fetten Säuren keine Einwirkung haben; auch bringt ein galvanisches Plattenpaar im Innern der Lampen die gewünschte Wirkung hervor.

›Obgleich der Wasserdampf dasjenige Agens ist, welchem wir den Vorzug geben, um die Berührung mit der atmosphärischen Luft zu verhindern, so kann man doch auch, um diese Berührung zu vermeiden, andere gasartige Körper anwenden, welche zu solchem Zwecke geeignet sind und keine nachtheiligen Einwirkungen auf die fetten Körper hervorbringen. Die gasartigen Körper, welche wir als die geeignetsten zu diesem Zwecke betrachten, sind, nächst dem Wasserdampf das kohlensaure Gas, welches man durch die bekannten Mittel erzeugen kann, das man aber nicht nothwendig unter einem größern Druck, als dem von $1\frac{1}{3}$ Atmosphäre einwirken lassen muß. Der oben beschriebene Apparat eignet sich auch zur Anwendung des kohlensauren Gases; da jedoch die Bereitung dieses Gases kostspielig ist, so sind Ersparnisse wünschenswerth, daher man alsdann das vertikale Rohr v′ Fig. 37 in einen metallischen, der Luft undurchdringlichen, mit kaltem Wasser umgebenen Recipienten enden läßt; das in diesen Recipienten gepumpte Gas würde dann zu dem Gasometer zurückgetrieben, und der Recipient von Zeit zu Zeit geöffnet, um die fest gewordenen Stoffe hinwegzunehmen.‹

Wir theilen hier noch das Verfahren des Fabrikant Jones mit, um durch Destillation des Cocosöles Stoffe zu bereiten, welche sich zur Anfertigung von Cocinin-Lichtern oder Cocininsäure-Kerzen eignen.

»Das Oel oder die Butter der Cocosnuß«, sagt er, »welche jetzt in ziemlich großer Menge nach Europa kommen, sind bisher durch eine mechanische Pressung behandelt, um den festen Theil von dem flüssigern Theile zu scheiden und das zu erhalten, was man Cocos-Stearin und Cocos-Elain nennt. Es giebt auch noch ein anderes Product von mittler Consistenz, welches man an die Seifensieder zur Fabrikation der Cocosnußöl-Seife verkauft, oder das man von Neuem einer Pressung unterwirft. Das erste von diesen Producten, oder das Stearin (Cocinin), wird in England zur Fabrikation von Lichtern verwandt, wozu man es entweder allein oder mit Talg-Stearin vermischt benutzt und auf diese Weise die sogenannten Compositions-Lichte erhält. Das zweite Product, oder das Olein der Cocosnuß, kann zwar auf verschiedene Weise vortheilhaft verwandt werden, gerinnt aber gern, selbst bei einer vergleichungsweise hohen Temperatur.

»Ich habe daran gedacht, daß man die festen und flüssigen Stoffe, aus denen das Cocosöl besteht, durch ein analoges Verfahren erhalten könnte, wie man es beim Talg anwendet, nämlich durch die Verseifung. Zu diesem Zwecke bringe ich eine Tonne oder tausend Kilogramm Cocosöl in ein Gefäß, welches am Boden mit einem durchlöcherten Schlangenrohre versehen ist, das Wasserdämpfe in den zu behandelnden Stoff einführt und diesen schmilzt. Nachdem derselbe geschmolzen, bringe ich in ihn eine gewisse Portion Kalkmilch und fahre fort, ihn mittelst Dampf zu sieden, bis die Verseifung eine vollkommene geworden ist. Das Sieden dauert demnach 6 — 8 Stunden nach Einführung der Kalkmilch, und man bedarf eines größern Verhältnisses an Kalk, als bei der Verseifung des Talgs, d. h. die Verseifung geht besser vor sich, wenn man 20 Kilogr. lebendigen Kalk auf jeden metrischen Centner Cocosöl anwendet, obgleich bisweilen 16 bis 18 Kilogramme hinreichen mögen.

»Die auf solche Weise gebildete Seife wird hinweggenommen und in eine Kufe geworfen, welche durch Dampf geheizt wird und in welcher man sie durch Schwefelsäure zersetzt, die man mit ihrem zwanzigfachen Gewicht Wasser verdünnt. Diese Verdünnung muß weit beträchtlicher sein, als wenn man aus Talg gezogenes Kalk-Stearat zersetzen will; denn ich habe bemerkt, daß das sehr consistente saure Product, welches man auf die angegebene Weise aus dem Oel gewinnt, bei dem unvorsichtigen Löschen der Kerzen einen sehr unangenehmen Geruch giebt, was durch eine stärkere Verdünnung der Säure vermieden wird. Wenn diese nur gehörig verdünnt ist, so wird sie in das Gefäß gegossen, welches die Seife enthält, und und man läßt alsdann Beides zusammen kochen, bis die Schwefelsäure sich mit dem Kalk verbunden hat. Die Zersetzung erfordert etwa 4 Stunden; wenn sie vollendet ist, so hört man auf, Dämpfe eintreten zu lassen, das Kalk-Sulphat schlägt allmählich zu Boden und das Cocosöl, verwandelt in eine Säure, welche ich *saure Mischung* nenne, wird ausgepumpt, um in eine andere, gleichfalls mit Dampf geheizte Kufe gefüllt zu werden. Man gießt in diese Kufe etwa 900 Liter Wasser und läßt eine Stunde sieden, worauf man das Heizen beendet und Alles ruhen läßt. Man zapft alsdann das Wasser ab, auf welchem die Mischung schwimmt und läßt diese noch eine Stunde mit einer gleichen Menge neuen Wassers sieden.

»Die saure Mischung, welche auf die angegebene Weise mit Cocosöl bereitet ist, wird in ein anderes Product umgewandelt,

indem man sie sorgfältig mit einem andern passenden Oxyd behandelt, um durch eine weitere Destillation des so gebildeten Products einen zur Kerzenfabrikation geeigneten Stoff zu erlangen, welcher einen höhern Schmelzpunkt hat, als derjenige, welchen man bei der gewöhnlichen Behandlung des Cocosöls erreicht hat. Ich wende zu diesem Zwecke eine dicke Kalkmilch in der Dosis von 20 Kilogrammen auf einen metrischen Centner der sauern Mischung an. Die Dampfheizung ist hier nicht nöthig. Die Seife, welche sich auf diese Art bildet, wird in einem Dförmigen Kolben destillirt, welcher demjenigen ähnlich ist, dessen man sich in den Gasbereitungs-Anstalten bedient. Das fette Product, welches übergeht, wird in einem zinnernen Schlangenrohre verdichtet, indem man dieses durch ein Gefäß mit Wasser leitet oder auf irgend eine andere Weise abkühlt.

»Ich habe bei dieser Destillation der Kalkseifen versucht, Dampf in den Kolben einzuleiten, aber keinen bemerkenswerthen Vortheil davon gehabt.

»Auch die flüchtigsten Producte dieser Destillation können, wenn man es wünscht, mittelst besonderer Refrigeratoren verdichtet werden; was das fette Product der Destillation betrifft, so läßt man es sechs bis acht Stunden mittelst freien Dampfes im Wasser, welches mit Schwefelsäure oder besser mit Kleesäure leicht gesäuert ist, sieden. Man läßt es alsdann in einem passenden Gefäße erkalten, in welches man es abklärt, damit es krystallisire, worauf es der Pressung unterworfen wird.

»Die Maschine, welche man zu diesem Zweck gebraucht, ist eine hydraulische Presse mit einem Piston von 0,25 Durchmesser versehen mit einer genügenden Menge leicht convexer eiserner Platten, damit die saure Flüssigkeit leicht abfließen könne. Wenn das Product erkaltet und wieder in einen festen Zustand gekommen ist, so nimmt man von demselben etwa je 6 bis 7 Kilogramme, welche man in ein Preßtuch schlägt, denen ähnlich, die man bei der Fabrikation der Stearinkerzen anwendet, schichtet die Preßsäcke abwechselnd mit Eisen-Platten auf, bis die Presse angefüllt ist, und wendet dann etwa 24 Stunden einen sehr langsamen Druck bei einer Temperatur von 14—15° an. In diesem Zustande werden die Preßkuchen in eine andere Presse gebracht, wo man sie auf ähnliche Weise, aber noch langsamer, 24 Stunden zusammenpreßt, wobei man eine Temperatur anwendet, die man allmählich auf 40—45° erhöht. Diese Pressung muß mit hinreichender

Sorgfalt gegeben werden, damit kein fester Stoff aus den Preßtüchern dringe.

»Ich habe gefunden, daß es vortheilhaft ist, die ausgepreßte Flüssigkeit einer zweiten Läuterung durch Oxalin- oder Schwefelsäure zu unterwerfen, wie das oben beschrieben ist; darauf kann man sie zur Erleuchtung verwenden, oder auch zuvor mit andern Oelen mischen. Das feste Product ist nach einer ähnlichen Läuterung geeignet, um Lichter oder Kerzen aus demselben zu fertigen.

»Ein anderes Mittel, um zu demselben Zweck zu gelangen, besteht darin, daß man das Oel der Cocosnüsse in einem Kolben auf oben beschriebene Weise nach der ersten Verseifung destillirt, ohne vorher die Kalkseife durch Säuren zu zersetzen. In diesem Falle kommt es darauf an, zu der ersten und einzigen Verseifung einen größern Antheil Kalk zu verwenden, welchen man bis auf 30 Kilogramme auf den metrischen Centner Cocosöl steigern kann. Man zerbricht die so gebildete Seife in kleine Stücke, wäscht sie mit warmem Wasser aus und destillirt sie auf die beschriebene Weise in einem Kolben. Zu diesem Zweck bedient man sich eines Kolbens von Gußeisen, welcher mit einem Schlangenrohr von Zinn versehen ist und dessen Durchmesser seiner Höhe gleich ist; um jeden Unfall zu vermeiden, taucht man den untern Theil des Kolbens in einen eisernen Kessel, welcher eine genugsame Größe hat, so daß zwischen ihm und dem Kolben ein Raum von 2—3 Centimetern bleibt, den man mit Sand anfüllt, um jeden Verlust von Wärme zu vermeiden. Die Operation geht nur dann gut vor sich, wenn dieses Gefäß etwa 1000 Kilogramm der sauern Mischung enthalten kann. Während dieser Destillation läßt man einen Strahl von Wasserdampf in das Innere des Kolbens dringen.

»Die Destillation dieses Products, welches bei einer weit geringern Temperatur übergeht, als die meisten andern Substanzen, welche man demselben Verfahren unterworfen hat, wird so lange fortgesetzt, wie noch irgend etwas aus dem Schlangenrohre abfließt, und die Wärme muß nach der Schnelligkeit oder Langsamkeit, mit welcher die Dämpfe sich entwickeln, geregelt werden. Die Producte der sauern Mischung werden in Gefäßen vereinigt, von denen jedes etwa 20 Kilogramme derselben fassen kann; bei dieser Vertheilung bemerkt man, daß die Producte der Destillation in den verschiedenen Epochen derselben in Bezug auf die Consistenz sehr von einander abweichen.

»Uebrigens muß ich noch bemerken, daß ich gegen das Ende

der Destillation über Kalk, wie sie weiter oben beschrieben ist, gewöhnlich die Producte nach ihrer verschiedenen Färbung theile.

Die flüssigsten Producte werden sechs bis acht Stunden mit Oxalinsäure oder verdünnter Schwefelsäure gesiedet, dann einer allmählichen Abkühlung unterworfen, wie solches bereits erklärt ist. Ein beträchtlicher Theil des flüssigen Oeles kann alsdann durch eine ähnliche Filtration geschieden werden, wie diejenige ist, deren man sich in den Wallrathöl-Fabriken bedient, und die ersten Portionen, welche in das Schlangenrohr übergehen, haben das Filtriren nicht einmal nöthig. Es leuchtet übrigens ein, daß das durch die obigen Verfahrensweisen erlangte Oel zu verschiedenen Malen filtrirt werden kann, um es vollkommen von jeder Beimischung eines festen Stoffes zu scheiden.

»Nachdem der festeste Theil der Producte der Destillation sechs bis acht Stunden mit verdünnter Sauerklee- oder Schwefelsäure gesiedet ist, so wird er, gleich den festen Rückständen von der Filtration der flüssigen Theile, einer gemeinsamen oder getrennten Pressung unterworfen, indem man jedoch die Temperatur nicht über 25 — 26° erhöht.

»Das durch obiges Verfahren erlangte flüssige Product kann ohne neue Filtration zum Verbrennen in Lampen, für sich allein oder mit andern Oelen gemischt, verwandt werden, indeß der feste Theil zur Fabrikation von Lichtern oder Kerzen dienen kann.

»Bemerken muß ich noch, daß ich es in allen Fällen vortheilhaft gefunden habe, die so getrennten Säuren mit verdünnter Schwefel- oder Kleesäure sieden zu lassen, um auch die geringsten Unreinigkeiten aus ihnen zu entfernen, welche während der Pressung unter sie gekommen sein könnten.

»Nachdem die verschiedenen obigen Destillationen in der Weise geleitet worden sind, daß man die Hälfte der in den Kolben gebrachten sauren Mischung ohne Hinzufügung von Kalk destillirt hat, bringt man den Rückstand in ein anderes Gefäß, in welchem man ihn mit Kalk verbindet und die Verbindung, wie oben, destillirt. Bemerken muß ich dabei, daß das erwähnte Verfahren der allmählichen Abkühlung und Pressung auf die Säuren des Cocosöles ohne Destillation angewandt werden kann, daß aber diese Destillation viel reinere und bessere Producte liefert. Beim Sieden des fetten Stoffes mit Oxalin- oder Schwefelsäure fand ich, daß die für die Läuterung passendsten Verhältnisse in etwa 1 Kil. Oxalinsäure oder 2 Kil. (Schwefelsäure verdünnt mit 250 Liter Wasser) auf eine Tonne (1000 Kilogr.) fetten Stoffes beständen.

»Die eben von mir beschriebenen Weisen des Verfahrens sind nicht allein auf das Oel der Cocosnuß im rohen Zustande anwendbar, wie man es im Handel erhält, sondern man kann sich derselben auch bei dem Olein und Stearin des Cocosöls, welche man auf andere Weise gewonnen hat, bedienen und dadurch zu verhältnißmäßig niedrigen Preisen ein treffliches Material zur Kerzenfabrikation erhalten.

»Endlich ist auch ein Theil meines Verfahrens auf die unmittelbare Destillation des Cocosöls anwendbar, um die fetten Säuren, welche es enthält, zu gewinnen. Diese Destillation wird in einem ähnlichen Kolben, wie der oben erwähnte, ausgeführt und dabei ein Strahl von Wasserdampf angewandt. Das Product dieser Destillation wird auf die besagte Weise behandelt. Dennoch muß ich gestehen, daß ich der Verseifung mit Kalk den Vorzug gebe.

»Die fetten Substanzen können auch durch eine Destillation im leeren Raume behandelt werden, und die Erfahrung hat mir gezeigt, daß man mit Nutzen diese Weise des Verfahrens bei der Destillation des Cocosöls ohne Kalk anwenden könne.

Man sieht demnach, daß die neuen und mir eigenthümlichen Arten des Verfahrens folgende sind:

»1) Die Art, die Producte des Cocosöls dadurch zu erlangen, daß man die aus diesem herrührenden Säuren oder deren Verbindungen einer Pressung zwischen gewebten Stoffen unterwirft.

»2) Die Verbindung dieser fetten Körper mit dem Kalk und die fernere Zersetzung durch eine Säure oder eine Destillation.

»3) Die Behandlungsweise der aus dem Cocosöl durch eine Verbindung mit dem Kalk gewonnenen Säuren.

»4) Die Destillation der Säuren, welche aus diesem Oel oder den Producten desselben herrühren, ohne sie vorgängig in Alkohol aufzulösen, so wie die Anwendung der eisernen Kolben zu dieser Operation.

»5) Die auf jene Säuren oder ihre Producte in unterschiedenen Lagen oder Kuchen angewandte Pressung, indem man eine künstliche Erwärmung mitwirken läßt, um sie leichter und vollständiger zu trennen.

»6) Das Mitwirken des Dampfes bei der Verseifung des Oeles oder der Zersetzung der Seife.

»7) Die unmittelbare Destillation des Cocosöls, um es in Form von Säuren zu erlangen.«

Fünfte Abtheilung.

Von der Fabrikation der neutralen fetten Stoffe und deren Verwendung zu Kerzen.

Bis jetzt kümmerten wir uns nur um die Fabrikation von Kerzen aus reinen festen fetten Säuren, denen höchstens eine kleine Quantität Wachs hinzugesetzt wurde, um die Neigung jener Säuren zur Krystallisation zu zerstören; aber die verschiedenartigen Bedürfnisse der Consumenten, besonders die Concurrenz, haben die Entstehung einer Menge von Producten veranlaßt, welche unter sehr verschiedenen und oft sehr wunderlichen Namen bekannt und aus nicht sauren fetten Körpern oder wenigstens nicht allein aus solchen bereitet sind. Meistens verwendet man in solcher Beziehung die festen Stoffe der fetten Körper, wie das Stearin, Margarin, Palmitin und Cocinin und nennt die so erlangten Beleuchtungs-Mittel Kerzen-Lichter, Compositions-Kerzen, Stearin-, Palmitin- 2c. Kerzen.

Um solche Stearin- und Compositions-Kerzen zu fabriziren, muß man zu einem praktischen Verfahren seine Zuflucht nehmen, um die concreten neutralen fetten Stoffe von denen zu trennen, welche bei der gewöhnlichen Temperatur flüssig sind.

Es ist oft eine Kleinigkeit, die in den festen Körpern mit einander gemischten Olein und Stearin von einander zu scheiden, aber die Temperatur, bei welcher man diese Trennung vornimmt, ist nicht gleichgültig; denn ist sie eine etwas zu hohe, so enthält das Olein oft den größern Theil des Stearins, welches man gewinnen will, in gelöstem Zustande in sich, und in diesem Falle muß man nicht nur die Temperatur erniedrigen, sondern auch längere Zeit auf einem sehr niedrigen Standpunkte erhalten, weil das Stearin

sich nicht immer schnell genug von dem Olein trennt, in welchem es gelöst enthalten ist.

Die Erfahrung hat im Allgemeinen gezeigt, daß die unter passenden Verhältnissen ausgeübte Pressung eins der passendsten in der Fabrikation anwendbaren Mittel sei, um die festen fetten Körper von den flüssigen fetten Körpern, mit denen sie gemischt sind, zu scheiden.

Bisweilen sind die fetten Körper von Natur geeignet, um ausgepreßt zu werden und Herr Golfier-Beyssère führt an, daß er Palmöl, Cocosöl und Ziegenbutter fand, welche ihm jene Eigenschaften zeigten.

Derselbe Fabrikant sagt, daß man die fragliche Scheidung am leichtesten veranlasse, wenn man das Stearin in Verhältnisse bringe, welche zu seiner Krystallisation geeignet wären, und in vielen Fällen wird die Trennung durch Agentien hervorgebracht, welche bedeutungslos scheinen. So entscheide die Temperatur, bei welcher man die Talge schmilzt, der atmosphärische Druck, der Wasserdampf, eine große Menge von Salzen, Säuren, Alkalien, ein Wenig Alkohol oder irgend ein wesentliches Oel, jene Trennung.

Ich habe bemerkt, fährt derselbe Chemiker fort, daß, wenn man einen Strom von Wasserdämpfen in den Talg eintreten läßt, welchem man etwa 3 Procent seines Gewichts lebendigen Kalk zusetzte, den man aber zuvor in eine sehr dünne Kalkmilch verwandelte und hinterher mit Schwefelsäure sättigte, — daß alsdann der Talg sehr weiß, hart und einer Pressung fähig wird; aber die Operation der Pressung ist eine schwierige und muß sehr stufenmäßig ausgeübt werden, indem man den Stoff in sehr dünne Preßkuchen vertheilt, worauf man etwa 21 Procent sehr schönes Olein erhält.

Ein gutes Verfahren ist auch das von Herrn Lecanu angegebene, welches darin besteht, daß man dem geschmolzenen Talg Terpentinöl hinzufügt und ihn dann erkalten läßt. Hierauf läßt sich die Trennung der beiden Körper sehr leicht auf dem Wege der Pressung vornehmen. Das Terpentinöl, dessen Geruch das Product zu einem widerwärtigen machen würde, ist durch Verflüchtigung leicht wi der zu entfernen.

Man wird demnach begreiflich finden, daß man viele Mittel vorschlug, um auf wohlfeilere Weise Stearin, Palmitin oder Cocinin und die aus ihnen gefertigten Kerzen zu fabriziren, und wir werden im Folgenden einige solcher vorgeschlagenen Mittel mitthei-

len. Nur müssen wir bemerken, daß die aus reinem oder gemischtem Stearin gefertigten Kerzen in Bezug auf Licht, Geruch, Gesundheit ꝛc. den aus Stearinsäure gefertigten nachstehen. Dafür sind sie wohlfeiler und folglich für das Bedürfniß Derer geeignet, welche geringere Ansprüche machen.

Das Ceromimén.

Schon vor langer Zeit hat Braconnot die Bereitung einer Substanz angegeben, welcher er den Namen Ceromimén ertheilte, und die er auf folgende Weise aus den animalischen fetten Stoffen gewann, um sie zur Beleuchtung oder zur Seifenfabrikation anzuwenden.

Der Talg oder fette Stoff, aus welchem man den concreten Stoff ausziehen will, wird in einer veränderlichen Menge eines flüchtigen Oeles, gewöhnlich des Terpentinöls, gelöst. Diese Mischung wird in kleine Kästen gebracht, welche im Innern mit Filz ausgekleidet sind, und deren Seitenwände und Boden mit einer Menge kleiner Löcher durchbohrt sind. In diesem Zustande unterwirft man die Mischung einer allmählich gesteigerten und kräftigen Pressung, welche das hinzugesetzte wesentliche Oel und den flüssigern Theil des fetten Stoffes aus ihr drängt. Wenn Alles gut ausgepreßt und abgeträufelt ist, so nimmt man den in den Kasten gebliebenen festen Theil, läßt ihn ein Wenig mit Wasser sieden, um den Terpentin-Geruch zu entfernen, und erhält ihn dann einige Stunden mit frisch bereiteter Knochenkohle in geschmolzenem Zustande. Die auf solche Weise bereitete Substanz hat ein glänzendes Weiß, ist halb durchscheinend, trocken, hart, ohne Geschmack und ohne Geruch.

Dieser zur Beleuchtung sehr geeignete Stoff kann dennoch unter dieser Form nicht verwandt werden, weil er seiner Zerbrechlichkeit wegen keine Behandlung oder Versendung zuläßt. Man verleiht ihm eine gewisse Dehnbarkeit oder Zähigkeit, wenn man ihm ein Weniges Chlor oder Chlorwassersäure hinzufügt. Verbindet man ihn mit dem 5. Theile seines Gewichts Bienenwachs, so erlangt man dasselbe Resultat und kann alsdann vorzügliche Kerzen aus dem Stoffe gießen.

Das ausgepreßte Oel oder der flüssige und lösliche Theil des Talges enthält außer dem wesentliche Oele, welches man durch die Destillation trennen kann, noch einen ziemlichen Antheil festen Stoffes, den es im gelösten Zustande mit sich fortgerissen hat.

Man bleicht es mit Knochenkohle und bedient sich desselben zur Seifenfabrikation.

Die Ebolin-Kerzen.

Einige Jahre später nahm der Fabrikant Eboli ein Patent auf die Anfertigung der sogenannten Ebolin-Kerzen, dessen Specification sich im XX. Bande p. 434 der Brevets expirés findet, wo sie also lautet:

»Man läßt den Talg mit Terpentinöl schmelzen und preßt die Masse aus, wenn sie erkaltet ist; das Stearin, welches man aus derselben gewinnt, wird mit Aether und Chlor behandelt; man setzt noch ein Wenig Wallrath hinzu und erhält dadurch eine Masse, aus welcher man auf die gewöhnliche Weise sehr schöne Kerzen fabrizirt.«

Dieses Verfahren hatte den Nachtheil, daß es wenig für fabrikmäßige Anwendung geeignet war, auch die Anwendung des Aethers zu kostspielig und zugleich gefahrvoll war. Selbst Eboli scheint es bald aufgegeben zu haben, denn er nahm schon am 14. August 1840 mit Tresca zusammen ein neues Patent, dessen nachstehende Specification sich im Theil XLIX, p. 423 der erloschenen Brevets findet.

»Der Talg und die meisten fetten Körper,« sagen die Herren Tresca und Eboli in jenem Brevet, »mögen sie animalischen oder vegetabilischen Ursprungs sein, bestehen aus einem festen und einem flüssigen Princip, deren Trennung bisher nur durch kostspielige oder unbequeme Mittel möglich war.

»Wir bringen diese Trennung hervor, indem wir durch Hinzufügung eines fixen animalischen oder vegetabilischen Oeles die Verwandtschaft zwischen dem flüssigen und dem festen Princip mindern.

»Man schmelzt den Talg oder die sonstigen fetten Körper und mischt alsdann das fixe Oel hinzu. Zu Talg nimmt man in diesem Falle den vierten Gewichtstheil Oel.

»Am passendsten setzt man ein solches Oel hinzu, welches man aus dem Stoffe, mit welchem man operirt, gewonnen hat, also Talgöl zu Talg. Da man aber bei der ersten Operation ein solches Oel noch nicht hat, so benutzt man bei dieser ein fixes Oel, dessen Eigenschaften sich möglichst denen des auszuziehenden Oeles nähern.

»Die erkaltete Mischung wird allmählich einer starken Pressung unterworfen, wodurch das zugesetzte Oel und mit ihm der

größere Theil desjenigen Oleins entfernt wird, welches in dem fetten Körper enthalten ist, welchen man behandelt. Bei dem Talg beläuft sich dieser Theil auf 30 bis 40 Procent seines ursprünglichen Gewichts.

»Das ausgezogene Oel wird in sehr tiefe Reservoirs gebracht, in einer gleichen oder etwas höhern Temperatur unterhalten, als diejenige war, welche es bei der Pressung hatte, und bleibt in diesen Reservoirs lange genug, daß sich die festen Theile, welche es noch enthält, zu Boden schlagen können. Dann wird das Oel abgeklärt; der Niederschlag, welcher sich gebildet hat, wird, nachdem man einen genügenden Antheil Oel hinzugefügt hat, benutzt, um eine neue Menge Talg oder sonstigen fetten Stoffes zu behandeln.

»Das abgeklärte Oel kann in den Handel gegeben werden; der in den Säcken gebliebene feste Stoff ist dagegen zur Fabrikation von Lichtern oder Kerzen geeigneter, als der ursprüngliche fette Stoff.

Um den Druck auszuüben, welchen dieses Verfahren erfordert, macht man am besten die Säcke auf der Preßfläche der Presse selbst und im Innern eines Gefäßes, welches aus mehren über einander liegenden Rahmen besteht, um die Arbeit bei der Verfertigung der Säcke zu erleichtern.

»Wird das hierüber gewonnene Oel dick, so unterwirft man es einer neuen Pressung, um die festen Theile aus ihm zu gewinnen.«

Henry's Stearin-Fabrikation.

(Brevets expirés, t. XLVIII, p. 440.)

Man läßt Palmöl (etwa 50 Kilogramm = 100 Pfund) bei einer Wärme, die allmählich bis zu 60 Graden gesteigert wird, schmelzen.

Dann macht man eine Mischung von
12 Pfund Schwefelsäure und
8 Pfund carbonisirtem Mangan.

Man rührt diese Mischung wohl um und gießt sie allmählich in das Gefäß, welches das, wie gesagt, zu 60 Grad erwärmte Palmöl enthält. Man fährt fort, das Ganze zu mischen, bis es zu einer guten Consistenz gelangt ist, läßt es dann 24 Stunden ruhen und scheidet die Säure mittelst einer starken Waschung mit reinem Wasser; dann läßt man das Ganze von Neuem ruhen, worauf man das Obere von dem ganzen Niederschlage auf dem Boden des Gefäßes abklärt.

Nachdem das Obere hinreichend sauber geworden, bringt man es in Portionen von 5 bis 6 Pfund in wollene Preßtücher, die man in einer gewöhnlichen hydraulischen Presse erst einer kalten, dann einer warmen Pressung unterwirft. Die Preßrückstände enthalten das Stearin (Palmitin).

Hainselin's Verfahren bei der Stearin-Fabrikation.

(Brevets expirés t. LII, p. 100.)

Fig. 41, 41^1, 41^2, A allgemeiner Grundriß der Fabrik.

B, Vorderseite nach der Straße.

E, Abschnitt nach der Linie c d.

Der allgemeine Grundriß A besteht aus einem Erdgeschoß, und einem Flügel F für die Verwaltung; rechts und links sind die Verpackungsräume und die Magazine.

Die Flügel G, H enthalten die Werkstätten zum Gießen der Lichter und Kerzen.

Das Gebäude J bildet den Schmelzraum; 14 Kufen stehen hier auf stufenmäßigen Erhöhungen; links und rechts, an den Stellen e und f sind zwei Kalt-Pressen.

I bezeichnet den Raum für die Dampfkessel und den Motor; h ist der Kamin des Ofens.

K und C sind kleine Gebäude, welche zu verschiedenen Zwecken bestimmt sind.

Fabrikations-Material: Zwei Dampfkessel, einer zum Schmelzen der Talge, der andere für den Motor; eine Dampfmaschine, um die verschiedenen mechanischen Vorrichtungen in Bewegung zu setzen. (Diese drei Gegenstände sind in dem kleinen Gebäude J.)

Vier Kalt-Pressen an den Stellen e und f, links und rechts an den Kufen.

Ein mechanischer Hobel mit einer Sägerei und Mühle (Alles in dem kleinen Gebäude C); eine Maschine zum Zerhacken des Talges in N, über den Schmelzkufen angebracht.

Vierzehn Kufen, von denen zwei zum Schmelzen der Talge.

Ein Werkstuhl zum Flechten der Dochte, in g, im rechten Flügel angebracht. Sonst im Umfange dieses Flügels verschiedene größere und kleinere Tische.

Eben so in den Flügel H; nur statt des Werkstuhles zum Verfertigen der Dochte eine Kufe, um in derselben die Mischungen vorzunehmen.

Die Werkstätten zum Glätten und Packen sind mit langen

Tischen und mit Stühlen für die Arbeiter versehen. An den Wänden stehen Tischchen.

Fabrikation. 5000 Kilogr. Roh-Talg werden in weniger, als 3 Stunden, von der Hackmaschine zerhackt und fallen dann in die unter der Maschine stehenden Schmelz-Kufen. Diese Kufen N Fig. 41, 41^3, werden nach dem Zerhacken durch einen Deckel hermetisch verschlossen und nun ein Hahn geöffnet, damit durch ein Rohr, welches mit dem Ofen in Verbindung steht, heiße Luft eingelassen werden könne.

Eine Stunde später setzt man einen Mechanismus in Thätigkeit, welcher durch ein Gußrohr von Viertelstunde zu Viertelstunde 50 Liter mit dem tausendsten Gewichtstheile Schwefelsäure gesäuerten Wassers, welches aus dem Reservoir o kommt, in die Kufe treibt. Dieses Verfahren dauert fünf Stunden, so daß im Ganzen 1000 Liter gesäuertes Wasser die Talgmasse durchdringen, lösen und alle fremden Körper auf dem Boden der Kufe absetzen, wo man sie in Form von Schlamm findet.

Wenn die Operation gut geleitet wird, so trennt sich das Oel von dem Stearin und schwimmt oben auf, was man an der gesättigtern Farbe durch den Indicator von Krystall p sieht, welcher an der Seite der Kufe angebracht ist; man läßt es alsdann durch den Hahn q ab, welcher im Innern der Kufe mit dem Schwimmer r, welcher zu dem Rohr s gehört, in Verbindung steht, bis der Indicator nur noch einige Centimeter Oel zeigt. Man schließt den Hahn q, dann auch den Hahn zur Einführung von heißer Luft und öffnet den Hahn t, welcher die aus dem Dampfkessel kommenden Dämpfe einführt. Nachdem man die Masse eine Stunde hat sieden lassen, ist die Operation beendet. Nach 12 Stunden läßt man durch den Hahn q das ganze Oel ab, welches der Indicator noch anzeigt, und das zurückbleibende Stearin wird durch den Hahn u in die Kufe abgelassen, um hier eine erste Waschung zu erleiden.

Wenn man aus dem erhaltenen Oel Seife machen will, so fügt man noch die Rückstände von dem Stearin hinzu und gießt über die Masse eine kaustische Lauge aus Soda-Carbonat oder Potaschen-Carbonat je nach der Seife, welche man machen will; wenn man dagegen jenes Oel geschmack- und farblos machen will, so bringt man $\frac{1}{20}$ Potaschen-Carbonat in dasselbe, läßt es zwei Stunden in Wasser mit Dampf sieden und dann erkalten.

Die Quantität Wasser, welche die Kufe enthalten muß, verhält sich zum Oel wie 1 zu 5.

Während dieser Operation hat sich das im Oel gebliebene Stearin in Potaschen-Stearat und Potaschen-Margarat verwandelt, die sich in schneeartigen Flocken niederschlagen, während das Oleat im Wasser aufgelöst bleibt. Man sammelt das Stearin und Margarin auf einem Filtrum unter dem Hahne, und das Oleat fällt in eine Kufe; wenn die Masse ins Sieden kommt, zersetzt man sie durch eine weinsteinsaure Lösung, und das Oel erhebt sich über das Wasser.

Man läßt die Masse wieder erkalten, klärt das Oel ab, unterwirft aber das gesäuerte Wasser in der Kufe einer zweiten, dritten und selbst vierten Zersetzung. Das Stearin in der Kufe wird durch Vermittlung von Wasser, in welchem man jedoch auf 100 Liter vorher 300 Gramme Soda-Carbonat lösen kann, mit Dampf ausgewaschen. Zwanzig Minuten dauert das Sieden, dann gewährt man 6 Stunden Ruhe, klärt das noch flüssige Stearin in die Kufe t ab, um hier eine der vorigen ähnliche Waschung zu erleiden, klärt 6 Stunden später in die Kufe u ab und nimmt hier eine dritte und letzte Waschung vor. Wenn das Sieden bei dieser dritten Waschung beginnt, fügt man zu dem Wasser auf etwa 25 Kilogr. Stearin einen Tropfen Steinöl; zu Ende der Operation, d. h. nachdem das Sieden 20 Minuten gedauert hat, gießt man in die Kufe auf muthmaßliche 25 Kilogr. Stearin 250 Gramme Aether, und läßt noch 10 Minuten sieden. Die Operation ist alsdann beendet, und das Stearin, welches nun den Geruch des weißen Wachses hat, kann sofort zum Gießen von Kerzen verwandt werden, nachdem seine Temperatur auf mindestens 75° C. gesunken ist.

Was das Verfahren beim Gießen ꝛc. der Kerzen betrifft, so übergehen wir es, da es in den frühern Abschnitten dieses Werkes schon genugsam beschrieben ist.

Beauve's einfaches Verfahren bei der Stearin-Fabrikation.

Der Talg, aus welchem man die flüssigen Theile entfernen will, wird auf offenem Feuer geschmolzen oder auch durch trockne oder wässrige Dämpfe, und auf eine Temperatur von 80 bis 90° C. erhoben.

Dann bringt man ihn in mehr oder minder große Gefäße, welche am Grunde durchbohrt und mit Zapfen zum Abzapfen versehen sind; in jeder dieser Kufen befestigt man 5 Centimeter vom Boden einen durchlöcherten Boden, so daß sich derselbe über dem

Zapfen befindet, füllt die Kufen mit Talg oder Fett von dem oben angeführten Wärmegrade und läßt einen leeren Raum, welcher mindestens dem Raume zwischen beiden Böden gleich ist.

Dieser Raum wird alsdann mit siedendem Wasser gefüllt, welches niedersinkt und dagegen den Talg hebt. In diesem Zustande läßt man das Ganze einige Zeit ruhen, indem man in dem Raume, in welchem die Kufen stehen, eine Wärme von 20 bis 25° C. unterhält, damit die Abkühlung nicht zu schnell vor sich gehe.

In diesem Zustande der Ruhe ist es bisweilen nöthig, die Kufen zu bedecken, um die Wärme zu erhalten, besonders wenn man die Oberfläche in Masse gerinnen sieht.

Wenn die Masse eine angemessene Abkühlung erlitten hat, was man leicht daran erkennen kann, daß flüssige Theile zwischen den geronnenen Theilen zu sehen sind, so zieht man langsam den erwähnten Hahn hinweg, so daß das Wasser abfließt, welches sich zwischen den beiden Böden befindet. In dem Maße, wie das Wasser abläuft, senkt sich der flüssig gebliebene Theil des Talges und fließt ebenfalls ab, während der feste Theil auf dem Doppelboden liegen bleibt. Auf diese Weise erhält man aus 100 Theilen Talg 25 bis 35 Theile ölige Masse (Oleïn).

Das zurückgebliebene Stearin kann sofort zur Kerzen-Fabrikation verwandt werden.

Newton's Methode, das Palmitin zu gewinnen.

Diese Methode besteht, wie die eben beschriebene, in einer Schmelzung und darauf folgenden langsamen Abkühlung des Rohstoffes, worauf dieser aber gepreßt wird, um einen Theil des Oleïns aus ihm zu entfernen. Dann wird dieses Verfahren in derselben Weise wiederholt, um den Rest des Oleïns zu entfernen. Das Palmöl enthält etwa 69 Procent Oleïn, welches auf diese Weise, und nicht durch Verseifung gewonnen wird, nichts von seiner Güte verliert, sondern noch eben so anwendbar zur Fabrikation von Palm-Oel-Seifen ist, wie das Palmöl selbst. Nur muß man es auf die gewöhnliche Weise bleichen, wenn man weiße Seife anfertigen will.

Die Palmitin-Kuchen, welche als Preß-Rückstände geblieben sind, werden in eine Kufe gebracht und bei einer Temperatur von beinahe 100° C. geschmolzen. Wenn die Masse in einem Zustande vollkommener Flüssigkeit ist, so läßt man sie in einen Trog fließen in welchem sie ihr zweifaches Gewicht Wasser antrifft

und dadurch augenblicklich zu kleinen Krystallen erstarrt. Diese Fett-Krystalle schöpft man aus und setzt sie der Einwirkung des Lichtes und der Luft aus, in deren Folge sie in kurzer Zeit vollkommen bleichen.

Dann wird das Palmitin wieder in einer mit Wasser gefüllten und mit Blei ausgelegten Kufe geschmolzen. Dieses Wasser wird mit Dampf erhitzt und man fügt noch eine kleine Menge Schwefelsäure in dem Gewicht von 2 Kilogr. auf 100 Kilogr. fetten Stoffes hinzu, um diesen von allen fremdartigen Bestandtheilen zu befreien, welchen er beigemischt enthalten könnte. Nachdem die Masse auf diese Art gereinigt ist, bringt man sie in ein anderes Gefäß, in welchem man sie von Neuem unter Hinzufügung des Weißen von 10 Eiern auf 100 Kilogr. Palmitin schmelzen läßt. Man läßt Alles etwa eine Stunde unter sorgfältigem Rühren sieden und dann ruhen, damit sie die Unreinigkeiten auf den Grund des Gefäßes absetzen können. Man gießt alsdann das Palmitin in Formen, und wenn die Mischung fest geworden ist, so findet man eine schöne weiße und krystallisirte Masse, welche sofort verwandt werden kann.

Dieses Verfahren ist auch auf das Bleichen des aus andern Stoffen erhaltenen Stearins anwendbar.

Die Dochte bereitet man vor, indem man einen Theil wohlgepulverte Borax-Säure in 24 Theilen Alkohol oder verdünnter Schwefelsäure auflöst und die Dochte 12 Stunden in diese Flüssigkeit taucht, worauf man sie leicht ausdrückt, um die überflüssige Flüssigkeit zu entfernen, welche zu weitern Operationen dienen kann, und sie trocknet.

Durnerin's Fabrikation des Stearins.

Nach Durnerin's Angabe bringt man den Talg oder die sonstigen fetten Stoffe in Preß-Säcke und legt diese in den Apparat, welcher durch die Figuren 42 bis 45, Taf. II. dargestellt ist und in einem cylindrischen Gefäße von Gußeisen oder einem andern Metall besteht, das von einer unzähligen Menge kleiner Löcher durchbohrt ist. An den innern Wänden dieses Cylinders bringt man einen dicken Filz oder andern zum Filtriren geeigneten Stoff an. Auf die innere Fläche dieses Filzes bringt man eine dünne, von kleinen Löchern durchbohrte Metallplatte, deren Zweck es ist, den Druck zu erleichtern, welchen der Filz erhalten muß, so wie auch das Hinabsteigen der Säcke durch den Cylinder. Zwischen je zwei Säcke bringt war auf solche Weise eine Querlage, welche

in einem Filz, und in einer auf diesen gelegten durchlöcherten Platte und in einem zweiten Filz besteht. Der Apparat wird dann eingerichtet, wie es die Figuren 42 und 43 zeigen, und der Cylinder in folgender Weise gefüllt:

Man bringt zuerst einen Rost ZZ auf den Boden der Presse, dann eine Lage, welche in zwei durchlöcherten Platten, zwei Filzenund in einem Drathgewebe besteht. Hierauf wird ein Preßsack mit fettem Stoff gelegt, auf welchem eine zweite Lage von Platten und Filzen, ein zweiter Sack ꝛc. kommt, bis der Cylinder bis oben hin gefüllt ist und man mit einem letzten Preßsacke endet. Auf diesen letzten Sack legt man einen Sack mit Sägespänen und zuletzt einen hölzernen Deckel. Beim Pressen setzt man den Apparat einer Temperatur von 22 — 24° C. aus und gibt bei dieser Temperatur die erste Pressung. Zur zweiten Pressung erhöht man die Temperatur auf 32 bis 38°, was zur Austrocknung des Stearins hinreicht.

Beschreibung der Figuren: AA, Fig. 42 und 43, ist ein Cylinder von Metall, im Durchschnitt und Grundriß gesehen, durch starke eiserne Reife aa verstärkt und mit vielen kleinen Löchern versehen. BB der Filz, welcher die ganze innere Fläche des Cylinders auskleidet. CC eine dünne Platte von Zink oder einem andern Metall, durchlöchert und auf den Filg gelegt. EEE zusammengesetzte Zwischenlagen, wie sie oben beschrieben sind und zwischen die Säcke mit den felten Stoffen gebracht werden. FFF die Säcke von dicker Leinwand oder einem andern geeigneten Stoff, in welche man die Stoffe einschließt. G ein Sack mit Sägespänen, welcher oben auf den Cylinder gelegt wird. H ein Holzblock, mit welchem die ganze Schicht endet und auf welchen die Presse unmittelbar ihre Einwirkung ausübt. Das untere Gitter ZZ ruht unmittelbar auf der Platte der Presse, die man in KK Fig. 44 dargestellt hat.

Wenn man den Cylinder heben will, um den Inhalt abzuladen, so nimmt man zunächst den Holzblock und hebt alsdann den Cylinder mittelst zweier Ketten, welche an dem obern Theile der Presse angebracht sind und in die beiden Haken n, n greifen. Unter den Cylinder ist eine Stütze von Holz gebracht, auf welcher der Cylinder mittelst der vier Stützen m, m (Fig. 44, 45) ruht. Wenn man die Pressung ausübt, so sinken die Säcke, welche den fetten Stoff enthalten, zusammen, und die flüssigen Stoffe fließen durch den Cylinder ab.

Die Figuren 44 und 45 zeigen eine Modification des Cylin-

ders (Fig. 42 und 43). AA ist ein Cylinder von Holz mit eisernen Reifen aa. LL Reifen auf der innern Wand dieses Cylinders. D eine durchlöcherte Platte, welche rundum auf jenen Reifen liegt. B der Filz, welcher zwischen der Platte D und einer ähnlichen Platte C liegt. Statt der Drath-Gewebe hat man hier Seile angewandt. Fig. 45 zeigt die drei Lagen: 1 die Seile, 2 die durchlöcherte Metallplatte, 3 den Filz. FFF sind Säcke, mit fettem Stoff gefüllt; G der Sack mit Sägespänen oben auf den Cylinder; H der Holzblock, welcher auf dem Sack mit Sägespänen liegt; KK die Platte der Presse.

Die Preßrückstände werden noch mit 2 bis 6 Procent Alkohol behandelt, welcher den in ihnen enthaltenen Rest von Oleïn auflöst, mit diesem abfließt und durch Destillation wiedergewonnen wird.

Nach Durnerin erfolgt auch die Trennung der fetten Stoffe weit leichter, wenn dieselben vollkommen rein sind. Daher filtrirt er dieselben zuvor.

Sein Filtrir-Apparat ist Fig. 46 und 47 im Aufriß und im Grundriß, Fig. 48 und 49 im vertikalen und horizontalen Durchschnitt dargestellt.

Dieser Apparat besteht aus zwei durch Kragen und Bolzen QQ mit einander vereinigten und am untern Theile geschlossenen Theilen. K, H und E sind das Innere dieses Filtrums, welches auf solche Art in drei Abtheilungen geschieden ist; E ist die Abtheilung, in welche die zu filtrirende Flüssigkeit fließt. O ist ein Rohr, welches von einem andern Gefäße herabkommt, das man auf der Abbildung nicht sieht, aber über dem Filtrir-Apparat steht und mittelst dessen man einen hydrostatischen Druck auf die in dem Felde E enthaltene Flüssigkeit ausübt. H ist die Abtheilung für das Agens der Filtration, welches aus Sägespänen, Papiermasse, Baumwolle oder ähnlichen Stoffen bestehen kann. Diese Stoffe ruhen auf der durchbohrten Platte J, welche man mit einem Gewebe bedeckt hat, das durch eine punktirte Linie dargestellt wird. Ueber jenen Filtrations-Stoffen ist ein zweites Gewebe ausgebreitet, auf welches man eine zweite durchbohrte Platte J gelegt hat. N ist eine Schraube, welche in dem Querstück M wirkt und auf die Platte J preßt, um die zu filtrirende Masse zu drücken und ihr eine gewisse Dichtigkeit zu geben, wie man leicht auf den Figuren sehen kann. Der flüssige fette Stoff dringt durch die Filtrirstoffe in die Abtheilung K, aus welcher er durch ein Rohr in einen passend aufgestellten Recipienten abfließt. G ist ein kleiner Hahn,

den man zu Beginn der Operation öffnet, damit die Luft entweichen könne, welche in der Abtheilung E enthalten ist. Wenn die Flüssigkeit durch den Hahn abzufließen beginnt, so schließt man ihn. F ist ein anderer Hahn, welcher mit der Abtheilung E in Verbindung steht und dieselbe zu leeren dient. B ist ein doppelter Boden, mit Wasser gefüllt, welches man, wie das Feld E, mittelst Dampfröhren erhitzt. A, der Fuß und Grund des Apparats.

Man benutzt dieses Filtrum auf folgende Art:

Man gießt in das über dem Filtrum, stehende Gefäß die Menge flüssig gemachten Talgs oder Stearins, mit welcher man operiren will, und bringt das Wasser zwischen den doppelten Boden mittelst Wasserdämpfen fast in Siedehitze. Nach einige Zeit forstgesetztem Sieden erhebt sich der Wasserdampf in kleinen Mengen in die Abtheilung K; man öffnet alsdann den Hahn an dem Rohr O zwischen dem obern Gefäße und dem Filtrum, und der flüssige fette Stoff fließt alsdann durch das Rohr in das Feld E, aus welchem die Luft durch den Hahn G weicht, und endlich geht jener Stoff durch die Filtrationsstoffe in die Abtheilung K und fließt durch das Rohr L.

Compositions-Kerzen.

Um den Preis der Kerzen zu mindern, macht man verschiedene Mischungen der Stoffe. Man mischt auf warmem Wege gepreßte Säuren mit solchen, die nur auf kaltem Wege gepreßt sind und erhält dadurch sehr schöne Kerzen; oder man begnügt sich überhaupt mit einer Pressung auf kaltem Wege und erhält hierdurch Kerzen, welche sehr gut brennen, aber noch einen leichten Talggeruch haben; oder man mischt endlich die festen fetten Säuren mit Stearin, Palmitin, Cocinin ꝛc. und macht auch wohl aus diesen letztern Stoffen allein Kerzen, nachdem man dieselben auf eine der angegebenen Weisen geläutert hat.

Die Herren Wilson und Gwynne machen ihre Compositions-Kerzen aus fetten Säuren, die sie mit Cocinin oder irgend einem andern nicht sauern fetten Stoffe mischen. Auch fügen sie ihren Mischungen wohl 3 Procent Wachs hinzu, damit dieselben sich genauer verbinden und sich sanfter anfühlen.

Nach Wilson kann man, wenn man destillirte fette Säuren mit nichtdestillirten vermischt, mit geringen Kosten den nöthigen Grad der Weiße und Härte erlangen, da die Destillation eine kräftige bleichende Einwirkung auf die fetten Säuren ausübt.

»Angenommen,« sagt der eben genannte Chemiker in seinem Patent vom 29. August 1844, »daß man mit Palmenöl operiren wolle, so verwandelt man zunächst dieses Oel durch das gewöhnliche Verfahren der Verseifung in eine fette Säure. Diese-Säure wird destillirt, das Product der Destillation aber nach der Granulation einer Pressung auf kaltem Wege unterworfen, wodurch man Palmitinsäure und ein leicht gefärbtes Oel erhält. Diese Palmitinsäure wird wie die gewöhnliche zur Fabrikation von Compositions-Kerzen verwandt, indem man sie mit Cocinin oder einem andern nicht sauern fetten Stoffe vermischt. Wenn man einen weniger theuern fetten Stoff verlangt, so verwendet man das ganze und rohe Product der Destillation mit der Hälfte seines Gewichts Stearin-Säure von destillirtem und auf kaltem Wege gepreßtem Talg. Wenn man mit Talg operirt, so nimmt man ihm einen großen Theil seines Oleins durch die Pressung, welche man, wenn nöthig, mit einer künstlichen Kälte unterstützt, und das Olein wird nach einiger Ruhe abermals unter künstlicher Kälte gepreßt, um die Theile festen Stoffes von ihm zu trennen, welche es noch enthalten könnte. Man fügt diese zu den übrigen festen Stoffen, die Mischung wird in destillirte fette Säuren verwandelt, und endlich wird das ganze Product der Destillation verwandt, um Compositions-Kerzen zu machen. Verlangt man aber einen höhern Grad von Härte, so wird das Product der Destillation gepreßt, um den festern Theil aus ihm zu gewinnen, welchen man mit den übrigen Stoffen anwendet.

»Da die destillirten Stearin- und Palmitin-Säuren krystallinischer sind, als die nicht destillirten, so fügt man den gemischten Materialien, um Compositionskerzen zu machen, noch 2 bis 4 Procent Wachs hinzu, um die Mischung der fetten Säure mit dem nicht sauern fetten Stoffe zu begünstigen.«

Childs hat die Verbindung von einem Theile Ricinusöl mit zwei Theilen Stearinsäure vorgeschlagen. Er giebt dabei dem durch Auspressung bereiteten Ricinusöl den Vorzug und macht auch Compositions-Kerzen geringerer Qualität, indem er dasselbe in dem angegebenen Verhältniß mit Stearin, Margarin und selbst mit Talg mischt.

Wir beschließen hiermit dasjenige, was wir über die Compositions-Kerzen zu sagen hatten, indem wir nur bemerken, daß bei den ununterbrochenen Fortschritten der Chemie stets neue Stoffe entdeckt und neue Vorschriften erfunden werden. So möchte man nächstens auch das Margaron, Stearon und ähnliche Producte

der fetten Körper eine Rolle bei der Kerzenfabrikation spielen sehen, und um die Compositions-Formeln zu erleichtern, geben wir hier noch eine Uebersicht der Schmelzpunkte derjenigen fetten Körper animalischen oder vegetabilischen Ursprungs, welche der Fabrikant vorzugsweise kennen muß:

Stearon	86° C.
Margaron	77
Stearinsäure	75
Stearin	62
Margarinsäure	60
Palmitinsäure	60
Palmitoninsäure	51
Palmitin	48
Margarin	47
Elaidinsäure	45
Cocininsäure	37
Elaidin	34
Cocinin	20

Auch hat man bereits zwei von der Chemie in neuester Zeit entdeckte Körper zur Beleuchtung vorgeschlagen, nämlich das Naphthalin und das Paraffin.

Das Naphthalin ist ein fester Körper, welcher bei 79° schmilzt, bei 212° siedet und sich in Gestalt einer weißen und krystallinischen Substanz zeigt. Man erhält ihn durch die Destillation des Steinkohlentheers, und es scheint, als könne man ihn in ziemlich großer Menge bei der Fabrikation des Leucht-Gases gewinnen.

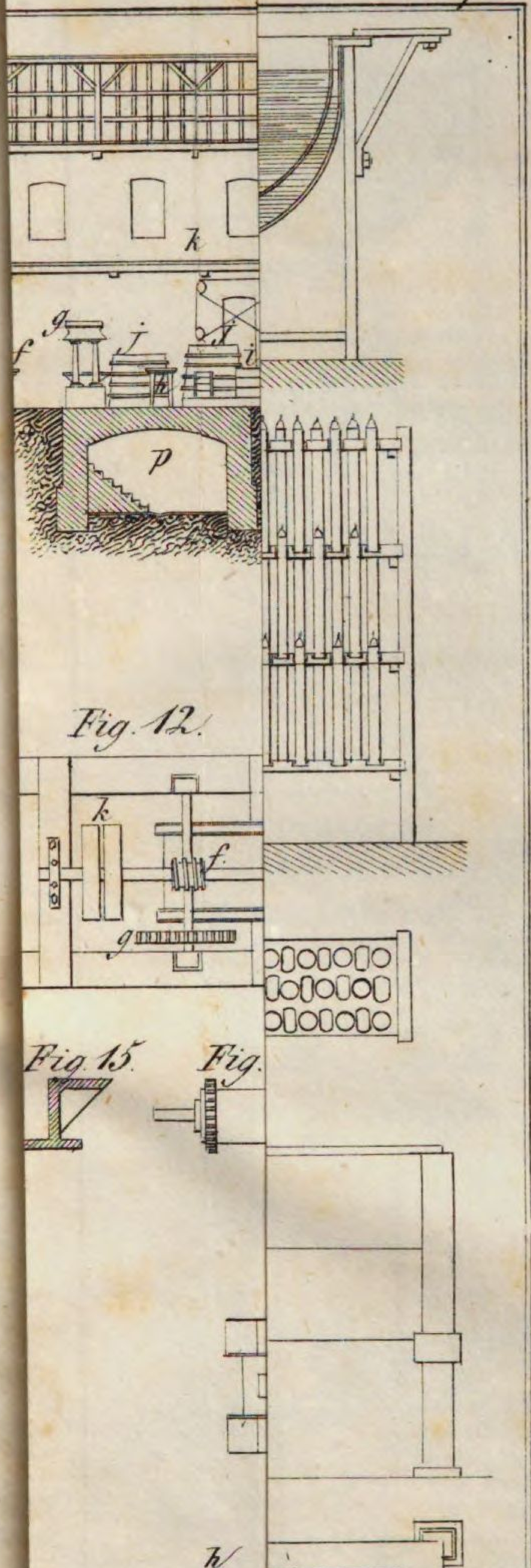
Das Paraffin, welches man durch Destillation aller holzigen Stoffe erhält, welche Oel oder Theer enthalten, ist gleich dem Naphthalin eine feste Verbindung von Kohlen- und Wasserstoff, krystallinisch, von reinem Weiß, ohne Geschmack oder Geruch, bei 43 bis 44° in eine farblose und ölige Flüssigkeit schmelzend, bei hoher Temperatur mit einer weißen Flamme ohne Ruß, Rückstand oder Geruch brennend.

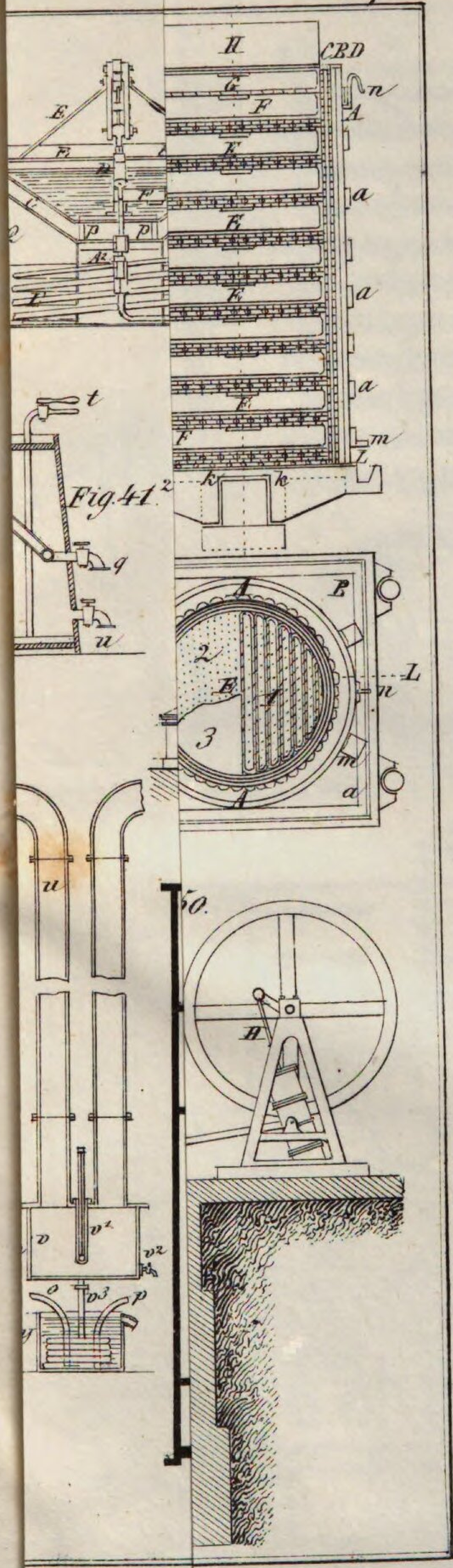
Würde man dahin gelangen, daß man sich Paraffin und Naphthalin zu einem genugsam niedrigen Preise verschaffen könnte, so würden damit der Kerzen-Fabrikation neue werthvolle Stoffe geliefert sein und gewiß auch interessante neue Vorschriften zu Compositions-Kerzen erfunden werden.

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Taf. I.




Fig. 41²
50.
CBD
H
G
F
E
A
a
m
L
k
n
t
q
u
v
v¹
v²
v³
o
p
1
2
3